

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5 BACOI, ALFOZ, (LUGO)



I. MEMORIA

PROYECTO FIN DE GRADO
CURSO 2018-2019
AUTOR: JONATHAN VÁZQUEZ PALEO
TUTOR: FRANCISCO JAVIER LÓPEZ RIVADULLA



Escola Universitaria de Arquitectura Técnica
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

RESUMEN

El presente proyecto trata de la rehabilitación de una vivienda unifamiliar situada en el lugar de Rolle n°5, Bacoí, municipio de Alfoz, provincia de Lugo, destinada a uso residencial, atendiendo las necesidades de confort y conservación del inmueble, respetando su condición de vivienda tradicional gallega.

Se trata de un Proyecto Básico y de Ejecución para la mencionada rehabilitación, incorporando lo necesario para satisfacer las exigencias derivadas del CTE y otras normativas de aplicación.

Se estructura, según lo indicado en el Anejo I de la Parte 1 del CTE, de la siguiente forma:

I. MEMORIA.

1. Memoria descriptiva.
2. Memoria constructiva.
3. Cumplimiento del CTE.
4. Anejos.

II. PLANOS.

III. PLIEGO DE CONDICIONES.

IV. MEDICIONES.

V. PRESUPUESTO.

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación, vivienda, tradicional, gallega,

ABSTRACT

This Project includes the Rehabilitation of a house situated in Rolle n°5, Bacoí, in the municipality of Alfoz, province of Lugo, for residential use, meeting the comfort and conservation needs of the property, respecting traditional Galician house.

This is a Basic and Execution Project for the Rehabilitation said, adding what is necessary to meet the CTE requirements and other applicable regulations.

It is structured, following the provisions in Annex 1 of Parte I of CTE, as follow:

I. MEMORY.

1. Descriptive memory.
2. Constructive memory.
3. Fulfillment CTE.
4. Annexes.

II. PLANES.

III. SPECIFICATION.

IV. MEASUREMENTS.

V. BUDGET.

KEY WORDS: Rehabilitation, house, traditional, Galician.

CONCLUSIONES FINALES

A la hora de escoger el tema me he decantado por una rehabilitación por que en cierta medida engloba todas las asignaturas de la titulación.

La realización del trabajo fin de grado me ha servido para aumentar mis conocimientos, llevar a la práctica la teoría aprendida y dar valor a la arquitectura tradicional gallega. Al tratarse de edificaciones tradicionales típicas de la zona me sirvió para entender los sistemas constructivos utilizados y su buen hacer, ya que son edificaciones que pueden durar cientos de años.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a todas las personas que me prestaron su ayuda para la realización del presente proyecto, en especial a mi tutor Francisco Javier López Rivadulla.

A mi familia por el apoyo constante y por siempre creer en mis capacidades.

ÍNDICE

1	Memoria histórica.....	5
1.1	Ayuntamiento de Alfoz.....	6
1.1.1	Situación comarcal y geográfica.....	6
1.1.2	Historia.....	6
1.1.3	Clima.....	6
1.1.4	Temperatura y precipitaciones.....	6
1.1.5	Economía.....	7
1.2	Vivienda unifamiliar.....	7
1.3	Anexo.....	8
1.4	Hórreo.....	8
2	Memoria descriptiva. Estado actual.....	9
2.1	Identificación y objeto del proyecto.....	10
2.1.1	Título del proyecto.....	10
2.1.2	Objeto del proyecto.....	10
2.1.3	Agentes.....	10
2.2	Información previa.....	10
2.2.1	Emplazamiento.....	10
2.2.2	Datos de la parcela.....	11
2.2.3	Accesos.....	11
2.2.4	Servicios urbanísticos.....	12
2.2.5	Relación con el entorno.....	12
2.2.6	Descripción de las edificaciones.....	12
2.3	Estudio patológico.....	14
2.3.1	Objeto de estudio.....	14
2.3.2	Antecedentes.....	14
2.3.3	Documentación aportada.....	14
3	Memoria constructiva. Estado actual.....	17
3.1	Sistema estructural.....	18
3.2	Sistema envolvente.....	18
3.3	Sistema de compartimentación.....	19
3.4	Sistema de instalaciones.....	19
4	Memoria descriptiva. Estado reformado.....	20
4.1	Consideraciones previas.....	21
4.2	Descripción general del edificio.....	21
4.3	Programa de necesidades.....	21

4.4	Descripción de la edificación proyectada.....	23
4.4.1	Relación con el entorno.....	23
4.4.2	Espacios exteriores.....	23
4.4.3	Espacios interiores.....	23
4.5	Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.....	24
4.5.1	Exigencias básicas del CTE no aplicables en el presente proyecto.....	25
4.5.2	Cumplimiento de otras normativas específicas.....	26
4.6	Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística y ordenanzas autonómicas.....	26
4.6.1	Justificación de la Normativa Urbanística.....	26
4.6.2	Justificación Ley 2/2016, de 10 de febrero, del Suelo de Galicia.....	26
4.6.3	Justificación Plan Básico Autonómico de Galicia.....	28
4.6.4	Justificación Ley 5/2016, de 4 de mayo, del patrimonio cultural de Galicia.....	28
4.6.5	Cuadro resumen normativa urbanística.....	29
4.7	Prestaciones del edificio.....	30
4.7.1	Prestaciones del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE.....	30
4.7.2	Prestaciones de los requisitos funcionales del edificio.....	31
4.7.3	Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.....	31
4.7.4	Limitaciones del uso del edificio.....	32
5	Memoria constructiva. Estado reformado.....	33
5.1	Sustentación del edificio.....	34
5.2	Sistema estructural.....	34
5.2.1	Cimentación.....	34
5.2.2	Estructura portante.....	34
5.2.3	Estructura horizontal.....	34
5.2.4	Sistema envolvente.....	35
5.2.5	Sistema de compartimentación.....	39
5.2.6	Sistema de acabados.....	43
5.2.7	Sistema de acondicionamiento e instalaciones.....	46
5.2.8	Equipamiento.....	50
6	Cumplimiento del CTE.....	60
6.1	Seguridad Estructural. SE.....	69
6.1.1	SE. Seguridad Estructural.....	69
6.1.2	SE-AE. Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.....	72
6.1.3	SE-C. Seguridad Estructural Cimientos.....	74
6.1.4	SE-A. Seguridad Estructural Acero.....	74
6.1.5	SE-F. Seguridad Estructural Fábrica.....	74

6.1.6	SE-M. Seguridad Estructural Madera	74
6.2	Seguridad en caso de Incendio. SI	77
6.2.1	Aplicación	77
6.2.2	SI 1. Propagación interior	77
6.2.3	SI 2. Propagación exterior.....	79
6.2.4	SI 3. Evacuación de ocupantes.....	80
6.2.5	SI 4. Instalaciones de protección contra incendios	84
6.2.6	SIA 5. Intervención de los bomberos.....	84
6.2.7	SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	85
6.3	Seguridad de Utilización y Accesibilidad. SUA.....	86
6.3.1	Aplicación	86
6.3.2	SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas	86
6.3.3	SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	89
6.3.4	SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.....	91
6.3.5	SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	91
6.3.6	SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	91
6.3.7	SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	91
6.3.8	SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	91
6.3.9	SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	92
6.3.10	SUA 9. Accesibilidad	93
6.4	Salubridad. HS	94
6.4.1	Aplicación	94
6.4.2	HS 1. Protección frente a la humedad.....	94
6.4.3	HS 2. Recogida y evacuación de residuos.....	103
6.4.4	HS 3. Calidad del aire interior	103
6.4.5	HS 4. Suministro de agua.....	109
6.4.6	HS 5. Evacuación de aguas.....	110
6.5	Protección frente al ruido. HR.....	113
6.6	Ahorro de energía. HE.....	118
6.6.1	Aplicación	118
6.6.2	HE 0. Limitación del consumo energético	118
6.6.3	HE 1. Limitación de la demanda energética.....	118
6.6.4	HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	132
6.6.5	HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	133
6.6.6	HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	133
6.6.7	HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	137

7	Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.....	138
7.1	RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en edificios.....	139
7.1.1	Exigencias técnicas.....	139
7.2	Reglamento técnico de distribución y utilización de combustible gaseosos. Gas propano	152
7.2.1	Características del gas suministrado	152
7.2.2	Programa de necesidades.....	152
7.2.3	Instalación de suministro	152
7.2.4	Instalación receptora	157
7.2.5	Dimensionado.....	157
7.3	REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	159
7.3.1	Distribución de fases.....	159
7.3.2	Cálculos	159
7.4	NHV 10. Normas de habitabilidad de viviendas de Galicia.....	165
8	Anejos a la memoria.....	182
8.1	Fichas de análisis patológico	183
8.2	Cálculo de la estructura de madera.....	224
8.3	Instalación de calidad del aire interior.....	290
8.4	Instalación de suministro de agua.....	294
8.5	Instalación de evacuación de aguas.....	310
8.6	Instalación de calefacción	323
8.7	Instalación eléctrica.....	341
8.8	Instalación receptora y almacenamiento de GLP	349
8.9	Estudio acústico.....	356
8.10	Certificación de eficiencia energética	370
8.11	Plan de control de calidad.....	383
8.12	Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.....	477
8.13	Justificación del estudio de seguridad y salud.....	495
9	Bibliografía.....	497

1 MEMORIA HISTÓRICA

1 MEMORIA HISTÓRICA

1.1 AYUNTAMIENTO DE ALFOZ

1.1.1 SITUACIÓN COMARCAL Y GEOGRÁFICA

El Ayuntamiento de Alfoz pertenece a la Provincia de Lugo, está situado en la Comarca de "A Mariña Central".

Presenta una extensión de 77,5 km². Limita al norte con los Ayuntamientos de Foz y O Valadouro, al sur con el Ayuntamiento de Abadín, al este con el Ayuntamiento de Mondoñedo y al oeste con los Ayuntamientos de Abadín y O Valadouro.

El municipio presenta un censo de 1782 habitantes con una densidad de población en torno a los 23 hab/km². El Ayuntamiento se divide en 9 parroquias: Adelán, Bacoí, Carballido, O Castro de Ouro, Lagoa, Mor, As Oiras, O Pereiro y Reirado.

1.1.2 HISTORIA

Se dice que el nombre de Alfoz había podido proceder del árabe Al-hawuz, que en gallego medieval indicaba el territorio sobre lo que tenía jurisdicción una villa o ciudad.

En el municipio se conservan importantes monumentos megalíticos y restos de cultura Castreña, diseminados por diversas parroquias.

En 1220, el Rey Alfonso IX le concede el título de villa. Pero sin duda, el episodio más significativo que conoció este territorio, y parte de la historia de Galicia, fue la revuelta y posterior ajusticiamiento del Mariscal Pardo De Cela, acontecimientos a finales del siglo XV, en el contexto de la turbia situación creada por las luchas entre los aspirantes al trono de Castilla (y las anteriores revueltas Irmandiñas).

Así, Pardo de Cela, después de soportar el asedio de Fernando de Acuña durante tres años en el Castillo de A Frouxeira, es apresado en el Castro de Ouro el 7 de Diciembre de 1483 y decapitado en Mondoñedo diez días después.

Alfoz vivió siglos de notable prosperidad. El siglo XVIII fue de notable prosperidad económica con destacada industria textil (en el año 1787 había 99 telares), agrícola, y un importante sector vitivinícola. El siglo XIX se caracteriza por la gran cantidad de personas que abandonan Alfoz y se dirigen hacia América, en busca de mejores perspectivas económicas, lo que se refleja en la cantidad de escuelas habaneras que los emigrantes financiaron una vez retornados, en la primera mitad del siglo XX.

1.1.3 CLIMA

El clima es suave, y generalmente cálido y templado. El clima se clasifica como oceánico costero y en el sistema Köppen-Geiger como Csb.

1.1.4 TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES

La temperatura media anual es de 14,1 °C. Con una temperatura media de 19,8°C, agosto es el mes más caluroso del año. Enero es el mes más frío, con una temperatura media de 9,1°C. Durante todo el año las temperaturas varían en 10,7 °C.

La precipitación es de 914 mm al año. La mayor parte de la precipitación aquí cae en noviembre, promediando 119 mm. Entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es de 88 mm.

1.1.5 ECONOMÍA

1.1.5.1 Sector Primario

El principal sector económico del ayuntamiento de Alfoz es el relacionado con las explotaciones forestales, debido, fundamentalmente, a la gran cantidad de superficie arbórea existente, mayormente de eucalipto y en menor medida de pendiente en otras especies autóctonas.

Dentro de los sectores ganaderos, y aunque en los últimos años se redujo el número de explotaciones, existe un cambio productivo significativo reduciéndose las explotaciones ganaderas orientadas al autoconsumo, y conservándose otras con mayor superficie de explotación. Existen explotaciones de vacuno lechero y de carne, cunícolas, avícolas y de porcino, además del sector apícola, con una gran producción de miel. Existe además gran cantidad de cabezas de ganado caballar, en la mayor parte en estado salvaje.

La agricultura es tanto un sector subsidiario de la ganadería como de autoconsumo. Tradicionalmente los principales cultivos fueron el maíz, el trigo y las patatas, existiendo en la actualidad un creciente aumento de la producción hortifrutícola, mayoritariamente orientada a la producción de habas y manzanas.

1.1.5.2 Sector secundario

Directamente relacionado con el sector primario, la industria maderera es el principal recurso económico del ayuntamiento. Destaca igualmente la industria del automóvil, con la producción de carrocerías. Junto a ellas, existen otras empresas relacionadas con la construcción, la fabricación de muebles, los talleres mecánicos y los oficios tradicionales, como la carpintería, el calzado de madera y la costura.

El sector energético está presentado por la producción de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de los recursos naturales, mediante energía hidroeléctrica y, principalmente, eólica.

1.1.5.3 Sector terciario

Los servicios básicos son mayoritariamente de carácter público existiendo centros de salud y asistencia social, centros de enseñanza, instalaciones deportivas y centros culturales y de ocio. Junto a estos existen pequeños establecimientos que sirven las necesidades básicas de la población, dedicados al comercio, a los servicios profesionales y a la hostelería.

El turismo es cada vez un sector más importante en el ayuntamiento debido a su grano potencial paisajístico y histórico-artístico, contando con un creciente aumento de los establecimientos turísticos relacionados con el medio rural.

1.2 VIVIENDA UNIFAMILIAR

La Vivienda Unifamiliar fue construida en el año 1930. Los muros de mampostería fueron realizados por un vecino cantero ayudado por la gente de la zona para la colocación de las piedras. Investigando y consultando con los vecinos de avanzada edad me informaron que para subir las piedras por aquel entonces no existía maquinaria y que por lo tanto se ayudaban de dos grandes palos de madera (se utilizaban para ir empujando las piedras sobre ellos y así colocar las piedras en la zona que se deseaba). Esta edificación pertenecía a una familia ganadera de 5 personas (marido, mujer y tres hijos varones). Antiguamente la planta baja estaba destinada a cuadras y sólo estaba presente la cocina que disponía de una "lareira"(lugar que se utilizaba para: pasar los días de frío, el ahumado de la carne obtenida de la matanza y realizar la comida sobre el fuego) situada en una de sus esquinas. En la planta primera estaban situadas las habitaciones y la parte central de la planta se destinaba a comedor. El bajo cubierta se utilizaba para almacenar las cosas que no se utilizaban.

Con el paso del tiempo el matrimonio dejó la actividad ganadera y decidieron rehabilitar la planta baja situando un baño, una sala, una habitación y la cocina (que antiguamente ya existía). En esta rehabilitación también se

procedió a cambiar la carpintería exterior, procediendo a la retirada de la carpintería de madera y una sola hoja de vidrio. En su lugar se colocaron ventanas de PVC y doble hoja de vidrio con cámara interior.

La vivienda cuenta con pozo propio para el consumo de agua y además tiene una red municipal de abastecimiento de agua. Para la evacuación de aguas presenta una fosa séptica que está situada a escasos metros de la edificación. Por último destacar que la vivienda presenta conexión eléctrica y de teléfono.

1.3 ANEXO

El anexo fue construido en el año 1956. Al igual que la vivienda en la construcción participó un vecino de la zona que se dedicaba al oficio de la cantería y fue ayudado por la gente de la zona. Una parte del anexo era destinada al uso de "lareira" y además tenía un horno para la cocción de pan. La otra zona estaba dedicada a cuadras y al almacenaje de aperos de labranza. La zona de cuadras estaba dividida como se encuentra actualmente y el local de mayor dimensión se utilizaba para el ganado vacuno mientras que el local de menor dimensión estaba destinado para el almacenamiento de aperos y el ganado porcino. A partir del momento que el matrimonio dejó la actividad agraria la zona de cuadras pasó a utilizarse para el almacenamiento de apeos en su totalidad.

Actualmente el estado de abandono de la zona de bodegas es avanzado por lo tanto para su acondicionamiento es necesaria una rehabilitación. El anexo carece de conexión eléctrica, abastecimiento y evacuación de aguas.

1.4 HÓRREO

La principal misión del hórreo es almacenar, secar y conservar el grano, el cual necesita una buena ventilación, aislamiento y protección de la humedad, además de una defensa ante insectos, pájaros y roedores. El estilo al que más se asemeja nuestro hórreo es el Estilo Mondoñedo que consiste en una construcción mixta de madera y piedra. Están elevados sobre altas cepas, hechas de mampostería de piedra de la zona, con muelas estilo mesa transversales. La cubierta es a cuatro aguas de pizarra y con la ayuda de varios "turulecos" (piedras acabadas en punta que generan un peso a la cubierta) especiales de piedra para soportar el viento.

El primer conocimiento de la existencia de hórreos data del siglo XIII, en una representación gráfica en las Cantigas de Santa María de Alfonso X El Sabio. El Estado Español en el año 1973 aprueba un Decreto de protección de todos los hórreos antiguos existentes en Asturias y en Galicia. Actualmente se rige por la Ley 5/2016, de 4 de mayo, del patrimonio cultural de Galicia.

En la actualidad el hórreo se encuentra en un avanzado estado de abandono debido al mal estado de la madera tanto del entramado vertical, entramado horizontal o la estructura de cubierta. Por lo tanto es estrictamente necesaria una rehabilitación.

2 MEMORIA DESCRIPTIVA. ESTADO ACTUAL.

2 MEMORIA DESCRIPTIVA. ESTADO ACTUAL.

2.1 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de vivienda unifamiliar en el lugar de Rolle nº5, Bacoí, Alfoz, en la provincia de Lugo.

2.1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto contempla la "Rehabilitación de una vivienda unifamiliar, un anexo y un hórreo situados en el lugar de Rolle-Bacoí, en el municipio de Alfoz, provincia de Lugo" destinado a uso residencial, atendiendo a las necesidades de confort y conservación del inmueble, respetando sus condiciones de edificaciones tradicionales gallegas.

Se desarrollará un proyecto básico de ejecución de acuerdo con lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE:

- I. Memoria.
- II. Planos.
- III. Pliego de condiciones.
- IV. Mediciones.
- V. Presupuesto

2.1.3 AGENTES

Los participantes en la realización y ejecución del presente proyecto estarán sujetos a las disposiciones mínimas exigibles en la Ley 38/1999, del 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.

- Promotor (Propietario de las edificaciones): D. XXXX XXXX XXXX. DNI: XXXXXXXX-X. Dirección: XXXX
- Proyectista: Jonathan Vázquez Paleo. Graduado en Arquitectura Técnica por la UDC. Colegiado en COAATIE de Lugo con Nº: XXX. DNI 34881151-H. Dirección: Canaledo Nº8, Bacoí, Alfoz, Lugo.
- Director de obra: Jonathan Vázquez Paleo. Graduado en Arquitectura Técnica por la UDC. Colegiado en COAATIE de Lugo con Nº: XXX. DNI 34881151-H. Dirección: Canaledo Nº8, Bacoí, Alfoz, Lugo.
- Director de la ejecución de la obra: Jonathan Vázquez Paleo. Graduado en Arquitectura Técnica por la UDC. Colegiado en COAATIE de Lugo con Nº: XXX. DNI 34881151-H. Dirección: Canaledo Nº8, Bacoí, Alfoz, Lugo.
- Coordinador de seguridad y salud: Jonathan Vázquez Paleo. Graduado en Arquitectura Técnica por la UDC. Colegiado en COAATIE de Lugo con Nº: XXX. DNI 34881151-H. Dirección: Canaledo Nº8, Bacoí, Alfoz, Lugo.

2.2 INFORMACIÓN PREVIA

2.2.1 EMPLAZAMIENTO

Las parcelas en las que se ubican las edificaciones están situada en el lugar de Rolle municipio de Alfoz, provincia de Lugo. El Concello de Alfoz no presenta PGOM por lo tanto se regía según las Normas subsidiarias provinciales de planeamiento de la provincia de Lugo que actualmente fueron derogadas por el Plan Básico Autonómico de Galicia del 26 de Julio de 2018. Por lo tanto, el Concello de Alfoz se rige por el Plan Básico Autonómico de Galicia del 26 de Julio de 2018 y de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.

Las parcelas de forma irregular lindan:

- Norte: Linda al norte con dos parcelas y una carretera:
 - Parcela 97: Con superficie de 2000 m^2 , uso agrario y con referencia catastral 27002A006000970000KU.
 - Parcela 32: Con superficie de 2514 m^2 , uso agrario y con referencia catastral 27002A006000360000KA.
 - Carretera con referencia LU-P-0202
- Sur: Parcela 93 con una superficie de 6189 m^2 , uso agrario e inmuebles de distinta clase (urbano y rústico) y con referencia catastral 27002A006000930001LK.
- Este: Linda al este con dos parcelas:
 - Parcela 100: Con superficie de 2918 m^2 , uso agrario y con referencia catastral 27002A006001000000KW.
 - Parcela 98: Con superficie de 1228 m^2 , uso agrario y con referencia catastral 27002A006000980000KH
- Oeste: Linda con una parcela y dos viviendas:
 - Parcela 333 con superficie de 1045 m^2 , uso agrario y con referencia catastral 27002A006003330000KL.
 - Vivienda unifamiliar con superficie construida de 250 m^2 , uso residencial y con referencia 001600900PJ32C0001OY.
 - Vivienda unifamiliar con superficie construida de 206 m^2 , uso residencial y con referencia 001601000PJ32C0001FY.

2.2.2 DATOS DE LA PARCELA

Se trata de tres parcelas de forma irregular con una superficie total de 4909 m^2 de los cuales 294 m^2 son superficie construida, distribuido en las edificaciones existentes.

- Parcela 94: Con una superficie de 1111 m^2 , está clasificada como suelo rústico, su uso es agrario y con referencia catastral 27002A006000940000KE.
- Parcela 95: Con una superficie de 1366 m^2 , está clasificada como suelo rústico, su uso es agrario y con referencia catastral 27002A006000950000KS.
- Parcela 96: Con una superficie de 2432 m^2 , está clasificada como suelo rústico, su uso es agrario y con referencia catastral 27002A006000960000KZ.

Se divide en tres zonas:

- Vivienda: Está clasificada como urbana, tiene un uso destinado a residencial, cuenta con una superficie construida de 132 m^2 y su referencia catastral es 001601100PJ32C0001MY.
- Anexo: Edificación anexa a la vivienda clasificada como rústica, con uso agrario y que cuenta con una superficie construida de $95,44\text{ m}^2$.
- Hórreo: Tiene una superficie construida de $13,45\text{ m}^2$.
- Edificaciones que no van a ser intervenidas: Edificaciones que se encuentran en un estado óptimo de conservación que están clasificadas como rústicas, con uso agrario y que cuentan con una superficie construida de $53,11\text{ m}^2$.

2.2.3 ACCESOS

Las parcelas y las edificaciones presentan actualmente un acceso peatonal y rodado que linda con la carretera número LU-P-0202.

Antiguamente presentaba una servidumbre de paso que pasaba por la parcela colindante número 97 (lindaba también con la carretera número LU-P-0202) porque las parcelas no presentaban acceso. El poseedor de la parcela 97 procedió a la segregación de parte de esta para posteriormente vendérsela a la propiedad (de la

parcela 94,95 y 96) y así eliminar la servidumbre de paso quedando de uso exclusivo para el acceso a las parcelas y edificaciones.

2.2.4 SERVICIOS URBANÍSTICOS.

El solar cuenta con los siguientes servicios urbanísticos: acceso rodado, red de suministro de agua potable (privada y municipal), servicio de saneamiento, servicio de teléfono, suministro de energía eléctrica y recogida de basura.

2.2.5 RELACIÓN CON EL ENTORNO

Las edificaciones de la zona que fueron construida en años similares presentan la misma tipología: Muros de mampostería de piedra revocados con mortero de cal, entramados de madera y cubierta de pizarra.

2.2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES

- Vivienda: Tipología y sistema constructivo tradicional de la zona. Construida con muros de carga de 60 cm de espesor. Consta de entramados de madera formados por vigas de rollizo de castaño apoyadas sobre los muros de carga. La cubierta es de pizarra sobre rastreles de madera y vigas de rollizo de castaño.
 - Planta baja: La puerta de entrada está colocada en dirección Norte. Presenta una cocina dotada de cocina bilbaina, una despensa con acceso desde la cocina, un salón, un baño y un dormitorio. Actualmente está destinada en su totalidad para la actividad humana.

Planta Baja	
Estancia	Superficie (m²)
Cocina	14,25
Despensa	1,48
Distribuidor	3,28
Salón	11,44
Dormitorio	8,68
Baño	4,88
Superficie útil	44,01
Superficie construida	65,70

- Planta primera: Se accede a través de una escalera interior que está colocadas en la proximidad de la puerta de acceso a la vivienda. La distribución en la planta primera es típica de las viviendas de la zona, utilizando una superficie considerable para el comedor. Presenta tres dormitorios de reducidas dimensiones, un aseo (con inodoro y lavabo) y un distribuidor-comedor.

Planta Primera	
Estancia	Superficie (m²)
Dormitorio 1	8,58
Dormitorio 2	7,11
Dormitorio 3	7,39
Aseo	2,82
Distribuidor-Comedor	19,16
Superficie útil	45,06
Superficie construida	65,70

- Bajo cubierta: Está destinado a almacén en prácticamente su totalidad. Se accede a través de una escalera que está situada en el distribuidor-comedor. El bajo cubierta siguiendo la

normativa actual de habitabilidad no sería habitable debido a que no cumple la altura mínima.

Bajo cubierta	
Estancia	Superficie (m²)
Almacén (No habitable)	44,06
Superficie útil	-
Superficie construida	65,70

- Anexo: Sistema constructivo y tipología tradicional de la zona. Construido sobre muros de carga de mampostería de espesor variable entre 65-70 cm. La cubierta es de pizarra sobre rastreles de madera y vigas de rollizo de castaño.

La distribución está dividida en dos claras zonas, una destinada a la actividad humana y otra destinada a la actividad agraria. En la zona destinada a la actividad agraria se encuentran dos almacenes y una cuadra (la edificación presenta dos puertas para su acceso desde el exterior). La zona de actividad humana se divide en dos estancias: horno y cocina (se accede a través de una puerta de acceso desde el exterior). Todas las estancias menos el horno están comunicadas entre sí mediante puertas interiores.

Planta Baja	
Estancia	Superficie (m²)
Cuadra	9,17
Almacén 1	18,70
Almacén 2	6,96
Cocina	18,93
Horno	4,30
Superficie útil	58,06
Superficie construida	95,44

- Hórreo: Realizado con sillares de piedra, madera y pizarra. Elevado con altas cepas y con tornarratos realizados de piedras. En la mitad presenta dos pies derechos de piedra con tornarratos individuales. El entramado vertical y horizontal es de madera y la cubierta es a cuatro aguas de pizarra sobre entramado inclinado de madera.

El hórreo se divide en dos zonas interiores destinadas a almacén para productos obtenidos en el campo.

Planta Baja	
Estancia	Superficie (m²)
Almacén 1	3,20
Almacén 2	2,78
Superficie útil	5,98
Superficie construida	8,81

2.3 ESTUDIO PATOLÓGICO

2.3.1 OBJETO DE ESTUDIO

El presente estudio trata el estado de conservación de una Vivienda Unifamiliar aislada en suelo urbano, un anexo y un hórreo en suelo rústico. Las edificaciones están situadas en Rolle, Bacoí en el municipio de Alfoz (Lugo).

Este estudio está basado en la inspección visual detallada de todos los componentes del sistema constructivo de las edificaciones. El principal objetivo es conocer de primera mano el estado de conservación y hacer una valoración de las medidas a tomar para rehabilitar las edificaciones. Dependiendo del estado de las lesiones algunas nos obligará a intervenir de manera rápida y otras no serán tan importantes. La principal misión del proyecto básico y ejecución de esta rehabilitación será eliminar todas estas patologías y mejorar el uso a residencial del anexo y vivienda.

Para completar el estudio patológico se ha optado por la realización de fichas patológicas donde se explica la toma de datos, se describe la lesión, las posibles causas y la reparación necesaria para corregir el defecto.

2.3.2 ANTECEDENTES

En la propiedad nos encontramos con una vivienda que data del año 1930 y un anexo que data del año 1956 según la dirección general de catastro. Además de estas dos edificaciones también existe un hórreo.

A continuación se mostrará la superficie construida de cada edificación:

- Vivienda de piedra con una superficie construida de 132 m².
- Anexo de piedra con una superficie construida de 162 m².
- Hórreo de piedra y madera con una superficie construida de 12,03 m².

El anexo y el hórreo se encuentran en un estado de abandono y ruinas. Mientras que la vivienda presenta un avanzado estado de abandono. Los muros de piedra presentan humedades por capilaridad. Los entramados de madera están en avanzado estado de deterioro y la estructura de cubierta del anexo y del hórreo están en estado ruinoso (estando derruida en zonas).

2.3.3 DOCUMENTACIÓN APORTADA

Se han fotografiado una por una todas las patologías presentes y además dichas fotografías irán acompañadas de planos de la edificación que permitirán una mejor localización de las diferentes defectos.

2.3.3.1 Introducción a las patologías detectadas en las edificaciones

Patología constructiva es aquella lesión o deterioro sufrido por algún elemento, material o estructura de la edificación.

Lesión es cada una de las manifestaciones que se observan de un problema constructivo. Es el síntoma o el efecto final del proceso patológico. Para iniciar el estudio patológico es muy importante su correcta identificación, ya que un error en este primer paso supone la elección de un camino equivocado y la llegada a una conclusión errónea. De ahí que sea fundamental conocer la tipología de la lesión.

Cabe distinguir las lesiones primarias y secundarias por el hecho de que, en muchas ocasiones una lesión es el origen de otra, normalmente las lesiones no suelen aparecer solas por lo que conviene distinguir cuales aparecieron primero y las que son consecuencia de las anteriores.

Las lesiones se pueden clasificar en dos tipos de causas que son:

- Causas Directas: Son las que actúan sobre una edificación provocándole lesiones. Las causas directas pueden ser: Mecánicas, físicas o químicas.
 - Mecánicas: Son esfuerzos mecánicos no previstos superiores a la capacidad portante que pueden soportar. Estos defectos se deben a errores de cálculos, defectos de ejecución, diseño o un mal uso. Afectan especialmente a los elementos estructurales (pudiendo aparecer en cerramientos, tabiques o acabados). Las lesiones más comunes producidas por este tipo de causas son las deformaciones, grietas y fisuras. Otra causa directa de origen mecánico son los impactos y rozamientos que se producen en los acabados.
 - Físicas: Son los agentes atmosféricos que inciden sobre los edificios. La lluvia provoca capilaridad en la base de los muros, humedades etc. El cambio de temperatura provoca dilataciones y contracciones que con el paso del tiempo se producen grietas y fisuras. Las heladas provocan desprendimientos y erosiones. En viento influye en la acción de la lluvia. La contaminación atmosférica provoca el ensuciamiento de las fachadas.
 - Químicas: Se producen a partir de productos, organismos vivos (animales y vegetales) como del uso, las sales solubles que se encuentran en los materiales y los contaminantes ambientales.
- Causas Indirectas: Son defectos constructivos que ayudan a los agentes directos.

2.3.3.2 Lesiones que presentan las edificaciones

- Humedad: Este tipo de lesión produce variaciones de las características físicas de dicho material. Existen dos tipos de humedades:
 - Humedad capilar: Se producen por la ascensión de agua del terreno a través de los cimientos y los muros de la edificación en contacto con el suelo. Este tipo de lesión es visible en las zonas situadas por encima de la rasante.
 - Humedad por filtración: Se produce al penetrar el agua del exterior en el interior del edificio a través de fachadas o cubiertas. El agua de lluvia es el principal causante de este tipo de lesión. Las humedades de filtración se dividen en tres grandes grupos:
 - Humedad de absorción.
 - Humedad de infiltración.
 - Humedad de penetración.
- Lavado diferencial: Se produce debido a una escorrentía superficial de aguas pluviales en paramentos verticales provocando depósitos de suciedad en su recorrido. Esto se debe a la rotura del alero de la cubierta que permite que el agua se almacene en el alto del muro y luego descienda por el muro.
- Grietas: Aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento.
- Presencia de sales: Es uno de los mecanismos de alteración más importantes y agresivos que puede sufrir un material, especialmente poroso. Las sales afectan a los materiales pétreos, morteros, ladrillos o cerámicos entre otros.
- Incompatibilidad de materiales: Presencia de dos materiales en contacto que no reaccionan de forma correcta al estar juntos. Por ejemplo las contracciones y dilataciones de uno de ellos puede provocar la rotura del otro.
- Lesiones por ataques bióticos: Se producen por el efecto de organismos vivos, tales como: insectos (afectan a la madera), animales (acción erosiva en pavimentos), plantas (producen humedades, deformaciones y filtraciones por las raíces), plantas microscópicas (moho y hongos).

- Lesiones por ataques abióticos: Están relacionadas con los fenómenos climáticos y meteorológicos como la radiación solar, la humedad ambiental y la lluvia, el viento, y las heladas, o fenómenos puramente químicos.

2.3.3.3 Conclusiones- Valoración Técnica de las edificaciones

Después de los estudio realizados se llega a las siguientes conclusiones:

- Cimentación:
Posibles asientos de la cimentación de la Vivienda debido al desprendimiento del revestimiento con mortero. Por lo tanto se realizará un recalce para aumentar la estabilidad de la misma.
- Estructura vertical:
 - Humedades.
 - Grietas por incompatibilidad e materiales.
 - Pérdida de material en las juntas.
 - Desprendimientos de material.
 - Lesiones por ataques abióticos y bióticos.
- Estructura horizontal:
 - Humedades
 - Lesiones por ataques bióticos.
- Estructura de cubierta:
 - Lesiones por ataques bióticos.
 - Colapso de la estructura.
 - Lesiones por ataques abióticos.

En el Anexo de Fichas Patológicas se dispone el análisis patológico, el diagnóstico y las soluciones propuestas.

3 MEMORIA CONSTRUCTIVA. ESTADO ACTUAL.

3 MEMORIA CONSTRUCTIVA. ESTADO ACTUAL.

3.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

- Cimentación: La cimentación consiste en muros de carga prolongados hasta encontrar terreno firme. El muro de carga está compuesto de mampostería granítica de 58 a 72 cm de espesor.
- Estructura portante: La estructura portante consiste en los muros de carga de la cimentación. Sobre estos muros se apoyan los entramados horizontales y los entramados inclinados de cubierta.
- Estructura horizontal: Está compuesta por entramados de madera a base de jácenas que apoyan sobre mechinales realizados en los muros de mampostería, viguetas que apoyan en las jácenas con ensambles a media madera y entablado de madera que apoya sobre las viguetas. Las jácenas son de madera de castaño, las viguetas de madera de pino del país y el entablado es de madera de pino del país.
- Escaleras: Se utilizan para comunicar la planta baja de la vivienda con la planta primera y el bajo cubierta. Se compone de zancas de madera, y por huellas y tabicas de madera maciza de 3 cm de espesor.

3.2 SISTEMA ENVOLVENTE

- Fachada: Se diferencian los siguientes tipos de fachadas.
 - Vivienda y Anexo: Muros de mampostería granítica de espesores comprendidos entre 58 y 72 cm. Los muros están enfoscados con mortero de cal (gran parte del enfoscado ha sufrido desprendimientos debido a su deterioro).
 - Hórreo: Los pies, penales, dintel inferior y los "tornarratos" son de mampostería granítica. Las "doelas" (tablillas) y fajas son de madera de castaño con una separación entre ellos que permite la ventilación.
- Cubierta: Dependiendo de la edificación nos encontramos con diferentes tipos de cubiertas.
 - Vivienda: Está constituida por cerchas de madera formadas por pares y tirantes (los tirantes son las jácenas de la planta bajo cubierta), sobre los que apoyan correas de madera. Sobre las correas de madera se dispone de tableros de madera que sirven de base para el material de cobertura, que en este caso es pizarra. Los pares, los tirantes y las correas son de madera de castaño, mientras que el entablado es de madera de pino del país.
 - Anexo: Está constituida por cerchas de madera formadas por pares y tirantes. Sobre los pares se colocan correas y sobre estas tableros de madera de pino del país que sirven de apoyo para la pizarra. Los pares, correas y tirantes son de madera de castaño.
 - Hórreo: La estructura de cubierta del hórreo está realizada con madera de pino. El entablado es de madera de pino del país. El material de cobertura es pizarra rústica.
- Carpintería exterior:
 - Vivienda: La puerta de entrada es de madera maciza, totalmente ciega y abatible hacia el interior a la holandesa (de hoja partida). Las ventanas son de aluminio, abatibles de apertura a la francesa, con doble vidrio y cámara de aire.
 - Anexo: Las tres puertas del anexo son de madera maciza, totalmente ciega, abatible (dos hacia al interior y una al exterior) a la holandesa (de hoja partida).
 - Hórreo: Las dos puertas del hórreo son de madera maciza de pino, totalmente ciegas y abatibles hacia el exterior.

3.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

- Solados: La planta baja de la vivienda está formada por baldosas cerámicas sobre un recrido de mortero de cemento encima del terreno nivelado previamente. La planta baja del anexo se encuentra sin ningún tipo de acabado (se encuentra el terreno natural). La planta primera y el bajo cubierta están formados por entablado de madera apoyados sobre las viguetas. El entramado horizontal del hórreo está compuesto también de entablado de madera.
- Techos:
 - Vivienda: En la planta baja existe un cielorraso de entablado de madera machihembrado recubriendo las jácenas y las viguetas de madera. En la planta primera las viguetas se encuentran a la vista y las jácenas se encuentran recubiertas de un entablado machihembrado de madera. El bajo cubierta se encuentra con las correas y los pares a la vista.
 - Anexo y Hórreo: Las correas, los pares y los tirantes se encuentran a la vista.
- Revestimientos:
 - Vivienda: Los muros portantes y en las particiones tanto en el interior como en el exterior, existen revestimientos continuos a base de mortero de cal o mortero de cemento y posteriormente pintado o decorados con papel. En la cocina en el fregadero y la cocina bilbaína existe una zona de alicatado cerámico.
 - Anexo: Todos los paramentos verticales se encuentran con mortero de cal.
 - Hórreo: Está formado por la madera de los paramentos verticales.
- Particiones:
 - Vivienda: En la planta baja las particiones están realizadas con tabicón de ladrillo hueco doble. En la planta primera las divisiones están formadas por un entramado vertical formado por barrotes de madera de pino y mortero de cal.
 - Anexo: Las particiones están realizadas con muros de carga y tabicón de ladrillo hueco doble.
 - Hórreo: Mediante un tablero de madera de pino.
- Carpintería interior:
 - Vivienda: Todas las puertas interiores de la vivienda son de madera de castaño ciegas. Unas presentan acabado barnizado y otras un acabado pintado.
 - Anexo: Las puertas interiores del anexo son de madera contrachapada de castaño.

3.4 SISTEMA DE INSTALACIONES

- Saneamiento: La vivienda dispone de una red de saneamiento que evacua en un pozo de aguas negras. Las aguas pluviales y las aguas procedentes del fregadero evacuan a parcela.
- Suministro de agua: La vivienda dispone de instalación de fontanería mediante pozo situado en la parcela y una red municipal de abastecimiento de agua.
- Electricidad: La vivienda dispone de una instalación eléctrica para iluminación y tomas de corriente conexionada con la red eléctrica general.

4 MEMORIA DESCRIPTIVA. ESTADO REFORMADO.

4 MEMORIA DESCRIPTIVA. ESTADO REFORMADO.

4.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Los puntos que pueden condicionar el desarrollo del proyecto son:

- Régimen urbanístico: El municipio donde están situadas las edificaciones no tiene Plan General de Ordenación, por lo tanto la normativa urbanística que será de obligado cumplimiento será la siguiente: la Ley 2/2016, de 10 de Febrero, del suelo de Galicia y el Plan Básico Autonómico (elaborado para los Municipios sin Plan y deroga las Normas Subsidiarias Provinciales) publicado en el DOG el 27 de Agosto de 2018. Se permite la rehabilitación de las edificaciones sin aumentar el volumen y manteniendo las características esenciales del edificio (tipología de la zona). En la vivienda el uso no variará siendo residencial, mientras que en el anexo el uso pasará de agrario a residencial (art. 40 Ley 2/2016) al tratarse de una edificación anterior a la Ley 19/1975 de 2 de Mayo.
- Históricos: La vivienda y el anexo no tienen ningún tipo de protección ni están catalogados como históricos. El hórreo deberá cumplir la Ley 5/2016, de 4 de mayo, del patrimonio cultural de Galicia.
- Régimen jurídico: Existen dos edificaciones medianeras con el anexo.
- Funcionales: La superficie útil es suficiente para realizar el uso para el que estará proyectada. En todo momento se cumplirá el Decreto 29/2010, de 4 de marzo de 2010, donde se aprueban las normas de habitabilidad de viviendas de Galicia.
- Técnicas: Se tendrá en cuenta las edificaciones adyacentes en cuanto a la proyección de sombras que producen sobre las edificaciones objeto de proyecto. No existen condicionantes geotécnicos. Para la apertura de nuevos huecos en el anexo se aprovecharán los huecos actuales ampliándolos o reduciéndolos.

4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El presente proyecto desarrolla una vivienda y un anexo destinado a uso residencial, que relaciona los elementos tradicionales con todas aquellas instalaciones necesarias para satisfacer las necesidades de confort y comodidad de acuerdo a la normativa actual.

Además de las edificaciones nombradas anteriormente tenemos un hórreo que será rehabilitado para su conservación debido a su avanzado estado de deterioro.

Las edificaciones existentes no presentarán un incremento del volumen actual y se alterará el aspecto original de las edificaciones lo mínimo posible para cumplir los requisitos marcados por las normativas. La vivienda cuenta con planta baja, planta primera y bajo cubierta (no habitable). El anexo y el hórreo cuentan con una sola planta.

4.3 PROGRAMA DE NECESIDADES

La vivienda está proyectada con el fin de una vivienda unifamiliar de residencia permanente, ha sido proyectada para satisfacer las necesidades definidas por los propietarios. El anexo presentará un cambio de uso de agrario a residencial para satisfacer las necesidades de la propiedad, mientras que el hórreo mantendrá el mismo uso (agrario).

Teniendo en cuenta el estudio patológico realizado anteriormente se procederá al vaciado de la vivienda, el anexo y el hórreo. En la vivienda sólo se dejarán los muros de mampostería y la cubierta ya que se encuentran en un buen estado de conservación. En el hórreo y el anexo sólo quedarán en pie los muros de mampostería apuntalándolos para que no se desmoronen. Las principales causas de las lesiones que presentan las edificaciones son el nulo mantenimiento y la filtración de agua proveniente del terreno.

Las edificaciones se diseñarán con el objetivo de cumplir la normativa actual. Se cumplirá las exigencias de la LOE y la normativa de Habitabilidad de Galicia. Se realizarán las siguientes actuaciones:

- Demoliciones:
 - Vivienda: Forjado de planta primera, forjado de planta bajo cubierta, escaleras, tabiquería interior, revestimientos interiores y exteriores, mobiliario, carpintería interior y carpintería exterior (sólo la que se encuentre en mal estado).
 - Anexo: Estructura de cubierta, mobiliario, carpintería interior y carpintería exterior (se apeará todo de forma adecuada).
 - Hórreo: Estructura de cubierta, forjado horizontal, forjado vertical, partición interior y carpintería exterior (se apeará todo de forma adecuada).
- Apertura de huecos: Se realizará apertura de huecos en el anexo aprovechando los huecos existentes de puertas y ventanas. En las particiones interiores del anexo de muro de mampostería se abrirá un hueco mayor para acceder de forma más cómoda a las diferentes estancias.
- Red de drenaje perimetral y forjado sanitario:
 - Vivienda: Se consolidarán los muros perimetrales de mampostería si es necesario. Vaciado del terreno para poder cumplir las alturas actuales de la edificación no pudiendo ser disminuidas. Se colocará un forjado sanitario tipo cáviti. Ejecución de la red de saneamiento horizontal (colectores enterrados).
 - Anexo: Vaciado del terreno hasta conseguir que todo esté a una misma cota, posteriormente se continuará vaciando para la colocación de un forjado sanitario tipo cáviti. El principal objetivo es que la cota del forjado sanitario terminado sea ligeramente superior al terreno de la puerta de entrada para así evitar que en condiciones meteorológicas adversas el agua entre al anexo.
- Nuevo entramado horizontal: Se colocará un nuevo entramado horizontal en la vivienda (planta primera y bajo cubierta) y en el hórreo.
- Nuevo entramado vertical: Se colocará un nuevo entramado vertical en el hórreo respetando la tipología del anterior.
- Nueva estructura de cubierta:
 - Anexo: Se realizará una nueva estructura de cubierta similar a la anterior manteniendo el mismo valor de pendiente. Se respetará el material de cubrición (pizarra) y tan sólo se eliminarán dos aguas que se realizaron para la colocación de una puerta de acceso que será eliminada colocando en su lugar una ventana.
 - Hórreo: Se realizará una nueva estructura de cubierta manteniendo la misma pendiente, material de cubrición (pizarra) y tipología de la zona.
- Ejecución de red de saneamiento pluviales: Reposición de los canalones existentes, colocación de nuevos canalones en los lugares donde no presente y nuevas bajantes.
- Sustitución de la carpintería exterior dañada por una de mejores condiciones cumpliendo las condiciones impuestas por el CTE.
- Ejecución de particiones de yeso laminado en vivienda y anexo.
- Ejecución de las nuevas instalaciones (saneamiento, abastecimiento, calefacción y electricidad).
- Sustitución de la carpintería interior.
- Ejecución de revestimientos y acabados interiores y exteriores. Por el interior de la vivienda y del anexo se colocará un trasdosado formado por cámara de aire, lana mineral y placa de cartón yeso.

4.4 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN PROYECTADA

4.4.1 RELACIÓN CON EL ENTORNO

Las edificaciones de año de construcción similar presentan la misma tipología, mientras que otras de más reciente construcción presentan unos sistemas constructivos más innovados. Nuestras edificaciones se rehabilitarán con los mismos materiales utilizados en la construcción original u otros materiales o soluciones más actuales que no alteren en la percepción de la edificación.

4.4.2 ESPACIOS EXTERIORES

- Zona de acceso rodado y de paso a las edificaciones.
- Zona de explotación agraria (suelo rústico).
- Zona de árboles frutales para autoconsumo.
- Zona de aparcamiento. Una edificación anexa en buen estado de conservación destinada a garaje.
- Zona de almacenamiento de materiales agrícolas en buen estado de conservación.

4.4.3 ESPACIOS INTERIORES

- Vivienda: La vivienda se divide en dos plantas habitables (planta baja y planta primera) y una no habitable que es el bajo cubierta. Para la distribución de la vivienda se tuvieron en cuenta los muros de mampostería ya existentes y las particiones se realizaron con tabiques de yeso laminado.
 - Planta baja: El acceso a la vivienda se realiza por la fachada noroeste. Entrando en la vivienda nos encontramos con un distribuidor que da acceso a toda las estancias de la planta baja y a la escalera de acceso a la planta primera. Al sur está orientado un dormitorio, un baño y la cocina. Al norte está orientado el salón y una despensa. Para acceder a la planta primera se ubica una escalera de madera que salva una altura de 2,78 m. A continuación se muestra el cuadro de superficies:

Planta Baja	
Estancia	Superficie (m ²)
Distribuidor	6,16
Salón	11,29
Cocina	9,58
Despensa	1,31
Baño	5,00
Dormitorio 1	8,96
Superficie útil	42,30
Superficie construida	65,70

- Planta primera: La escalera desembarca en un distribuidor donde se ubica un despacho. A través del distribuidor podemos acceder a un baño orientado hacia el Norte y dos dormitorios. El dormitorio 2 orientado al sureste y el dormitorio 3 orientado al Noreste. Para acceder al bajo cubierta se ubica una escalera de madera que salva una altura de 2,72 m. Las superficies que presenta la planta primera son las siguientes:

Planta Primera	
Estancia	Superficie (m ²)
Distribuidor-Despacho	11,37
Dormitorio 2	10,28
Dormitorio 3	14,07
Baño	5,75

Superficie útil	41,47
Superficie construida	65,70

- Bajo cubierta: Sobre ella se sitúa una cubierta de dos aguas. La planta de bajo cubierta no es habitable en toda su totalidad. La mayor altura que presenta es de 1,52 m, mientras que las zonas de menor altura es de 0,21 m. A continuación se muestra el cuadro de superficies:

Bajo cubierta	
Estancia	Superficie (m²)
No habitable	41,48
Superficie útil	-
Superficie construida	65,70

- Anexo: El anexo presenta dos puertas de acceso situadas en la fachada Sureste. A través de una de ellas se accede a la cocina y a través de la otra se accede al comedor. A través de la cocina se accede a un horno que está situado al Suroeste. Desde el comedor se accede a un distribuidor que da servicio a un almacén y un aseo situados al Noreste. Las superficies de las diferentes estancias son las siguientes:

Planta Baja	
Estancia	Superficie (m²)
Almacén	8,24
Aseo	5,60
Comedor	21,66
Cocina	17,78
Horno	4,30
Superficie útil	54,58
Superficie construida	95,44

- Hórreo: El hórreo está rehabilitado siguiendo la tipología que presentaba anteriormente, con los mismos materiales, mismo material de cobertura y mismos acabados. La distribución también será la misma que el estado original, no alterando así en nada un elemento de carácter patrimonial. A continuación se muestra la superficie de las dos estancias que presenta:

Planta Baja	
Estancia	Superficie (m²)
Almacén 1	3,20
Almacén 2	2,78
Superficie útil	5,98
Superficie construida	8,81

4.5 MARCO LEGAL APLICABLE DE ÁMBITO ESTATAL, AUTONÓMICO Y LOCAL

El proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, cumpliendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de "Seguridad estructural", "Seguridad en caso de incendio", "Seguridad de utilización y accesibilidad", "Higiene, salud y protección del medio ambiente", "Protección frente al ruido" y "Ahorro de energía y aislamiento térmico", según el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la edificación.

En el presente proyecto se han adoptado las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización y cumplimiento sirve para acreditar las exigencias básicas impuestas en el CTE.

4.5.1 EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE NO APLICABLES EN EL PRESENTE PROYECTO

- Exigencias básicas Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).
 - Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA 5): 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.
Ninguna de las aplicaciones nombradas anteriormente tiene que ver con nuestras edificaciones por lo tanto, no es de aplicación.
 - Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA 6): Es de aplicación a 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.
El proyecto no presenta ninguna piscina por lo tanto, no es de aplicación.
 - Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA 7): Es aplicable a las zonas de uso aparcamiento así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.
No es de aplicación en este proyecto al no presentar aparcamiento.
 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA 8): Protección frente al rayo en cubierta en la que se implanta una instalación solar fotovoltaica.
La obligación de cumplir la exigencia básica SUA 8. "Protección frente al riesgo causado por la acción del rayo" es atribuible al edificio en su conjunto, en la forma que el propio CTE determina.
En principio, a un edificio construido en fecha anterior a la entrada en vigor del CTE no se aplica retroactivamente éste pero, cuando se realicen obras de reforma en dicho edificio, el documento básico DB SUA debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones del propio DB (punto 3 del apartado III de la Introducción).
En este sentido, se considera que la implantación de una instalación solar fotovoltaica importante en la cubierta de un edificio existente puede suponer lo suficientemente significativa de dicha cubierta como para que ésta, y con ella el conjunto del edificio, deba adecuarse al cumplimiento de la exigencia básica SUA 8.
No se implantará una instalación solar fotovoltaica. Por lo tanto, no es de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencias básicas Ahorro de energía (HE).
 - Limitación del consumo energético (HE 0): Esta sección es de aplicación en edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes. También es de aplicación a las edificaciones o partes de las mismas que estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.
El proyecto se trata de una rehabilitación, por lo tanto no es de aplicación.
 - Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3): Se excluyen del ámbito de aplicación edificios de interiores de viviendas por lo tanto, no es de aplicación en el proyecto.
 - Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5): Las edificaciones del proyecto son de uso residencial, por lo tanto según el punto 1.1 (Ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no es de aplicación.

4.5.2 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

Estatales	
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE)
REBT	Reglamento electrotécnico para baja tensión
RIGLO	Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a ICG 11.
Orden MAM/304/2002	Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
RD 105/2008	Se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
RD 235/2013	Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios
ICT	Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones
RD 1927/1997	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
RIPCI	Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Autonómicas	
LOUG	Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia
PBA	Plan Básico Autonómico de Galicia (Decreto 83/2018)
Habitabilidad	RD 29/2010. Normas de Habitabilidad de viviendas de Galicia.
Patrimonio	Ley 5/2016, de 4 de mayo, del patrimonio cultural de Galicia.

4.6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA Y ORDENANZAS AUTONÓMICAS.

4.6.1 JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

El municipio de Alfoz no presenta Plan General de Ordenación, por lo tanto la finca se encuentra afectada por las siguientes normativas de ámbito autonómico:

- Ley 2/2016 de 10 de febrero, del Suelo de Galicia. Publicada en el DOG número 34 del 19 de febrero de 2016 y BOE número 81 del 4 de abril de 2016. Vigencia desde 19 de marzo de 2016.
- Plan Básico Autonómico de Galicia aprobado en el Decreto 83/2018, del 26 de julio. Publicada en el DOG número 162 de 27 de agosto de 2018.
- Ley 5/2016, de 4 de mayo, del patrimonio cultural de Galicia. Publicada en el DOG número 92 del 16 de mayo de 2016 y BOE número 147 del 18 de junio de 2016.

4.6.2 JUSTIFICACIÓN LEY 2/2016, DE 10 DE FEBRERO, DEL SUELO DE GALICIA

Subsección 4ª. Condiciones de edificación

Artículo 39. Condiciones generales de las edificaciones en suelo rústico.

Para poder obtener el título habilitante municipal de naturaleza urbanística, o la autorización autonómica en los supuestos previstos en el artículo 36, para cualquier clase de edificaciones o instalaciones en el suelo rústico, habrá de justificarse el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- a) Garantizar el acceso rodado de uso público adecuado a la implantación, el abastecimiento de agua, la evacuación y el tratamiento de aguas residuales, el suministro de energía eléctrica, la recogida, el tratamiento, la eliminación y la depuración de toda clase de residuos y, en su caso, la previsión de

aparcamientos suficientes, así como corregir las repercusiones que produzca la implantación en la capacidad y funcionalidad de las redes de servicios e infraestructuras existentes.

Estas soluciones habrán de ser asumidas como coste a cargo exclusivo del promotor o promotora de la actividad, formulando expresamente el correspondiente compromiso en tal sentido y aportando las garantías exigidas al efecto por la Administración en la forma que reglamentariamente se determine.

- b) Prever las medidas correctoras necesarias para minimizar la incidencia de la actividad solicitada sobre el territorio, así como todas aquellas medidas, condiciones o limitaciones tendentes a conseguir la menor ocupación territorial y la mejor protección del paisaje, los recursos productivos y el medio natural, así como la preservación del patrimonio cultural y la singularidad y tipología arquitectónica de la zona.
- c) Cumplir las siguientes condiciones de edificación:
 - o Las características tipológicas, estéticas y constructivas y los materiales, colores y acabados serán acordes con el paisaje rural y las construcciones del entorno, sin perjuicio, de otras propuestas que se justifiquen por su calidad arquitectónica.
 - o El volumen máximo de la edificación será similar al de las edificaciones tradicionales existentes, salvo cuando resulte imprescindible superarlo por exigencias del uso o actividad. En todo caso, habrán de adoptarse las medidas correctoras necesarias para garantizar el mínimo impacto visual sobre el paisaje y la mínima alteración del relieve natural de los terrenos.
 - o Los cierres de fábrica no podrán exceder de 1,5 metros de altura, debiendo adaptarse al medio en que se ubiquen.
 - o La altura máxima de las edificaciones no podrá exceder de dos plantas ni de siete metros medidos en el centro de todas las fachadas, desde la rasante natural del terreno al arranque inferior de la vertiente de cubierta.

Excepcionalmente, podrá excederse dicha altura cuando las características específicas de la actividad, debidamente justificadas, lo hicieran imprescindible.

Sección 5ª. Edificaciones tradicionales.

Artículo 40. Edificaciones existentes de carácter tradicional.

Las edificaciones tradicionales existentes en cualquier categoría de suelo de núcleo o de suelo rústico podrán ser destinadas a usos residenciales, terciarios o productivos, a actividades turísticas o artesanales y a pequeños talleres de equipamientos.

Prevía obtención del título habilitantes municipal de naturaleza urbanística, y sin necesidad de cumplir los parámetros urbanísticos de aplicación salvo el límite de altura, se permitirá su rehabilitación y reconstrucción y, por razones justificadas, su ampliación incluso en volumen independiente, sin superar el 50% del volumen originario de la edificación tradicional.

En cualquier caso, habrán de mantenerse las características esenciales del edificio, del lugar y de su tipología originaria.

A los efectos de lo previsto en este artículo, se considerarán edificaciones tradicionales aquellas existentes con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 19/1975, de 2 de mayo, de reforma de la Ley sobre el régimen del suelo y ordenación urbana.

El anexo fue construido en el año 1956 y la vivienda fue construida en el año 1930 (según catastro), por lo tanto, cumplen con los requisitos de este artículo.

Capítulo II. Plan Básico Autonómico.

Artículo 49. Plan Básico Autonómico.

1. El Plan básico autonómico es el instrumento de planeamiento urbanístico que tiene por objeto delimitar en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia las afecciones derivadas de la legislación sectorial e identificar los asentamientos de población existentes.

2. Este instrumento será de aplicación en los ayuntamientos que carezcan de plan general de ordenación municipal, teniendo carácter complementario del planeamiento municipal.

El municipio de Alfoz no tiene Plan General de ordenación, por consiguiente, es de aplicación el Plan Básico Autonómico de Galicia.

4.6.3 JUSTIFICACIÓN PLAN BÁSICO AUTONÓMICO DE GALICIA

Capítulo 10. Ordenanza de protección del suelo rústico.

Artículo 230. Ámbito de aplicación.

Esta ordenanza se aplicará a los suelos que tengan la consideración de suelo rústico según lo establecido por la legislación urbanística.

Sección 3ª. Condiciones de la edificación.

Artículo 232. Condiciones de la edificación.

1. Resultará de aplicación a las establecidas en el Reglamento de la Ley 2/2016, del 10 de febrero, del suelo de Galicia, aprobada por el Decreto 143/2016, del 22 de septiembre.
2. Las construcciones habrán de adaptarse a la topografía y demás elementos de tipo físico como caminos, zanja de terreno, muros o vallados, vegetación, etc. que deben conservarse. Se deberán componer de manera que las dimensiones, proporción y escala sean acordes a las construcciones del medio para evitar sobreexposiciones o la aparición de elementos focales que no guarden la debida armonización con el medio rústico. La adopción de otro criterio deberá ser debidamente justificada en el proyecto técnico.
3. Las construcciones se dispondrán de tal modo que se minimice la eliminación de elementos naturales o contruidos de interés, y se escogerá la localización que ofrezca una mejor integración volumétrica y escénica con los dichos elementos. Se respetarán los ejemplares de arbolado autóctono existentes que no resulten incompatibles con la construcción.
4. La elección de materiales deberá ser justificada, procurando usar aquellos materiales de acabado en los que la textura y color se integren con los predominantes en medio rústico.
5. Las cubiertas deberán adaptarse en su configuración básica a las existentes y predominantes de cada zona geográfica, en virtud de factores como la climatología, la tradición constructiva, la evolución de las técnicas constructivas y mismo la busca de la sostenibilidad ambiental.

4.6.4 JUSTIFICACIÓN LEY 5/2016, DE 4 DE MAYO, DEL PATRIMONIO CULTURAL DE GALICIA

CAPÍTULO III. Bienes que integran el patrimonio etnológico.

Artículo 92. Hórreos, cruceiros y petos de ánimas.

1. Son bienes de interés cultural y quedan sometidos al régimen jurídico previsto para ese tipo de bienes en esta ley, sin necesidad de la tramitación previa del procedimiento previsto en su título I, los hórreos, los cruceiros y los petos de ánimas de los que existan evidencias que puedan confirmar su construcción con anterioridad a 1901.
No se podrá autorizar la construcción de edificaciones o instalaciones adosadas a estos que afecten a sus valores culturales.
2. Los hórreos, cruceiros y petos de ánimas cuya antigüedad no pueda ser determinada o que hubiesen sido contruidos con posterioridad a la fecha señalada en el apartado 1 podrán ser declarados de interés cultural o catalogados cuando se les reconozca un especial valor cultural, principalmente etnológico.
3. Las actuaciones de conservación o restauración de hórreos declarados de interés cultural o catalogados se realizarán preferentemente utilizando los materiales y técnicas constructivas tradicionales que correspondan a cada tipología. En estas intervenciones el tratamiento y la utilización de material no tradicional deberá ser autorizado por la consejería competente en materia de patrimonio cultural.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

4. En el caso de bienes etnológicos de esta naturaleza, y teniendo en cuenta su tipología y sistema constructivo, el movimiento dentro de su entorno de protección no se considerará un traslado a efectos de esta ley ni implicará una necesaria modificación de su delimitación, siempre que se garanticen en el proceso y en el lugar definitivo la significación y la interpretación de sus valores culturales y que se cuente con la autorización previa de consejería competente en materia de patrimonio cultural.

El hórreo que presenta el proyecto es anterior al año 1901 por lo que se trata de un bien de interés cultural.

4.6.5 CUADRO RESUMEN NORMATIVA URBANÍSTICA

VIVIENDA		
Normativa aplicable: PAB de Galicia y Ley 2/2016	Normativa	Proyectado
Usos	Residencial Vivienda	Residencial Vivienda
Tipología edificatoria	-	Edificación aislada
Superficie de parcela mínima	2000 m ²	2432 m ²
Ocupación máxima de parcela	20% (486,4 m ²)	2,70% (65,70 m ²)
Pendiente máxima en cubierta	30°	23,75°
Altura máxima de cumbrera	3,6 m (cara superficie forjado)	1,88 m
Número de plantas	PB+ 1 Planta	PB + 1 Planta
Altura máxima (1)	7 m	7,39 m (1)
Suministro de agua	Sí	Sí
Saneamiento	Sí	Sí
Energía Eléctrica	Sí	Sí
Servicios urbanísticos existentes	Acceso rodado pavimentado, suministro eléctrico, suministro de agua (público y privado), red de saneamiento y red de telefonía.	
Servicios urbanísticos a realizar	Conexión a todas las instalaciones.	

ANEXO		
Normativa aplicable: PAB de Galicia y Ley 2/2016	Normativa	Proyectado
Usos	Agrario (Residencial vivienda*)	Cambio de uso a residencial por ser anterior a la Ley 19/1975, de 2 de mayo (1956), según art. 40 Ley 2/2016.
Tipología edificatoria	-	Edificación pareada
Superficie de parcela mínima	2000 m ²	2432 m ²
Ocupación máxima de parcela	20% (486,4 m ²)	3,92% (95,44 m ²)
Pendiente máxima en cubierta	30°	21,31°
Altura máxima de cumbrera	4 m	1,11 m
Número de plantas	PB	PB
Altura máxima (1)	2,50 m	2,60 m (1)
Suministro de agua	Sí	Sí
Saneamiento	Sí	Sí
Energía Eléctrica	Sí	Sí
Servicios urbanísticos existentes	Acceso rodado pavimentado, suministro eléctrico, suministro de agua (público y privado), red de saneamiento y red de telefonía.	
Servicios urbanísticos a realizar	Conexión a todas las instalaciones.	

(1) Edificaciones fuera de ordenación, realizando tan sólo obras de mejora y conservación, sin modificación del volumen, cumplirá todos los parámetros de altura máxima.

4.7 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

4.7.1 PRESTACIONES DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS BÁSICOS DEL CTE

SEGURIDAD		
CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
DB SE Seguridad estructural	DB SE	No se produzca 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. Las edificaciones resistirán todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costes de mantenimiento.
DB SI Seguridad en caso de incendio	DB SI	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. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendios de mayor resistencia. Las edificaciones tienen fácil acceso a los servicios de extinción de incendios. No se producen incompatibilidades de uso.
DB SU Seguridad de utilización	DB SU	El uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. El proyecto cumple las exigencias básicas de: riesgo de caídas, impacto o atrapamiento, aprisionamiento, iluminación inadecuada, riesgo causado por la acción del rayo y accesibilidad. El acceso las edificaciones y sus dependencias, en la medida de lo posible, se han diseñado de manera que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por las edificaciones en los términos previstos en el DB SUA 9 Accesibilidad y la norma específica.

HABITABILIDAD		
CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
DB HS Salubridad	DB HS	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

		<p>deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.</p> <p>En el proyecto se utilizan medios que impidan la penetración de agua, o en su caso, permiten su evacuación sin producir daños. Los recintos presentan los medios adecuados para su ventilación y expulsión del aire viciado. Se dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo. La producción de agua caliente presentará medios que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos. Las edificaciones proyectadas disponen de una red pública para la extracción de aguas residuales.</p>
DB HR Protección frente al ruido	DB HR	<p>El ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.</p> <p>En el presente proyecto los elementos constructivos que conforman los recintos reducen la transmisión de ruido aéreo, el ruido de impacto, vibraciones de las instalaciones propias de las edificaciones y limita el ruido reverberante.</p>
DB HE Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB HE	<p>Se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.</p> <p>Las edificaciones disponen de las instalaciones térmicas adecuadas para proporcionar bienestar térmico. La envolvente térmica de las edificaciones limita la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico.</p>

4.7.2 PRESTACIONES DE LOS REQUISITOS FUNCIONALES DEL EDIFICIO

FUNCIONALIDAD		
CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Utilización		<p>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.</p> <p>En las edificaciones se ha intentado reducir los espacios residuales de pasillos para el aprovechamiento máximo de la superficie. Las escaleras en la vivienda se han dispuesto de forma que reduzca los recorridos de circulación. La distribución de las edificaciones cumple en todo momento la Normativa de Habitabilidad de Galicia.</p>
Acceso a los servicios		<p>De telecomunicaciones (conforme el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), audiovisuales y de información..</p>

4.7.3 PRESTACIONES QUE SUPERAN LOS UMBRALES ESTABLECIDOS EN EL CTE

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, por petición expresa del promotor.

4.7.4 LIMITACIONES DEL USO DEL EDIFICIO

- Limitaciones de uso del edificio en su conjunto:
Las edificaciones sólo podrán destinarse a los usos previstos en el presente proyecto.
Si alguna de sus dependencias se destina a un uso distinto al proyectado se requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de una nueva licencia. Este cambio de uso será posible si no se alteran las condiciones del resto de las edificaciones ni las prestaciones en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
- Limitaciones de uso de las dependencias:
Aquellas que no cumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las independencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.
- Limitaciones de uso de las instalaciones:
Aquellas que no cumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

5 MEMORIA CONSTRUCTIVA. ESTADO REFORMADO.

5 MEMORIA CONSTRUCTIVA. ESTADO REFORMADO.

5.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

El terreno sobre el que se asientan las edificaciones es de arena semidensa y el nivel freático está por debajo del plano de cimentación, por lo tanto se mantendrá la estructura existente.

A continuación se analizarán las características del terreno de cimentación:

- Arena semidensa.
- La profundidad de la cimentación respecto a la rasante es de 1,50 m.
- La tensión admisible prevista para el terreno es de 0,200 MPA.

El Ensayo Geotécnica deberá reunir las siguientes características:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DEFINIDOS	
Tipo de construcción	C-1
Grupo de terreno	T-1
Distancia máxima entre puntos de reconocimiento	35 m
Profundidad orientativa de los reconocimientos	6 m
Número mínimo de sondeos mecánicos	1
Porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración	70 %

Las técnicas para la realización de la prospección serán las indicadas en el Anexo C del Documento Básico SE-C.

5.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

5.2.1 CIMENTACIÓN

Se mantiene la cimentación existente que consiste en el apoyo de los muros de carga sobre el terreno que se considera apto para resistir las acciones transmitidas a través del muro. Por lo tanto, no se actuará en los cimientos existentes dejando la cimentación en su estado actual.

5.2.2 ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura portante estará formada por muros de mampostería granítica de espesores comprendidos entre 60 y 72 cm. La estructura portante sirve de apoyo para los entramados horizontales (planta primera y bajo cubierta en vivienda) e inclinados de madera (cubiertas). Además también sirve de apoyo para el trasdosado que será colocado por la cara interior.

Las zonas que presenten desprendimientos serán reparadas, todo el revestimiento exterior será retirado y colocado uno nuevo de mortero de cal.

5.2.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

Los entramados horizontales de la vivienda presentan un estado deficiente por lo tanto, se procederá a la reposición de la estructura horizontal del estado actual. Se realizarán unos nuevos entramados compuestos de vigas de madera laminada GL28H y viguetas de madera aserrada de roble con una clase resistente C-40. La estructura horizontal apoyará en los muros perimetrales de mampostería granítica.

Sobre este sistema estructural se apoyan los paneles sándwich y el acabado de suelo final.

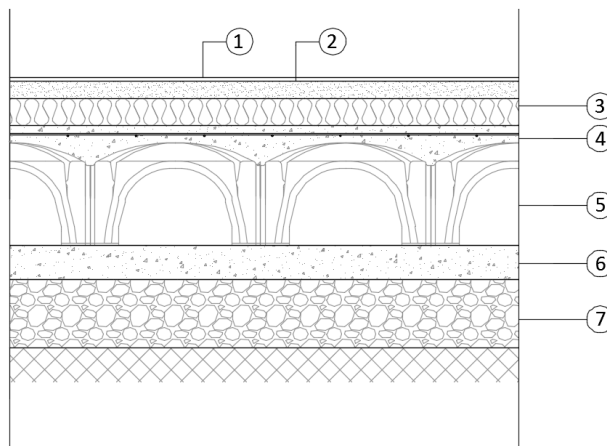
En los planos adjuntos de esta memoria se disponen los detalles constructivos suficientes para describir la geometría de toda la estructura horizontal, lo cual debe ser construida y controlada según la información que en ellos se indica y a las normas de CTE.

Las interpretaciones de los planos y aquellas normas de ejecución de la estructura queda supeditada en última instancia por la dirección Facultativa de la obra.

5.2.4 SISTEMA ENVOLVENTE

5.2.4.1 Suelos en contacto con el terreno. Solera ventilada.

- Pavimento: Baldosa cerámica de gres porcelánico de 11 mm de espesor con acabado pulido.
- Base de pavimento: Base de mortero autonivelante de cemento de 50 mm de espesor.
- Aislamiento: EPS poliestireno expandido de 80 mm de espesor.
- Elemento estructural: Forjado sanitario ventilado de 30 +5 cm de canto, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-30 "CÁVITI", realizada con hormigón HA-25/B/12/Ila en capa de compresión de 5 cm de espesor.



1. Baldosa de gres porcelánico de 11 mm de espesor.
2. Base de mortero autonivelante de 50 mm de espesor.
3. EPS poliestireno expandido de 80 mm de espesor
4. Capa de compresión de 5 cm de espesor realizada con hormigón HA-25/B/12/Ila.
5. Encofrado perdido de polipropileno reciclado, "CÁVITI" C-30.
6. Hormigón de limpieza HL-150/B/20 de 10 cm de espesor.
7. Encachado de grava de Ø 40/70 mm de espesor 20 cm.

Espesor total: 79,1 cm.

Limitación de demanda energética U_s : 0.15 kcal/(h·m²·°C)

(Para una longitud característica $B' = 2.3$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 97,04 m²

Perímetro del forjado, P: 71,43 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.63 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 5.53 m²·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U_w: 0.94 kcal/(h·m²·°C)

Factor de protección contra el viento, f_w: 0.02

Tipo de terreno: Arena semidensa

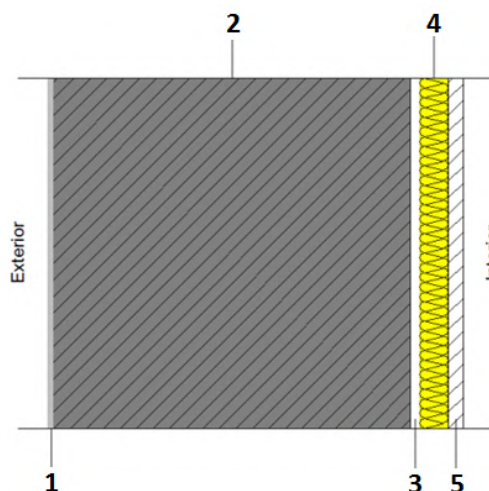
Protección frente al ruido

Masa superficial: 1089.40 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 909.00 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 70.5(-1; -3) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 63.5 dB
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL_{D,w}: 30 dB

5.2.4.2 Fachadas

5.2.4.2.1 Parte maciza de la fachada. Muro de mampostería granítica.

- Acabado exterior: Revoco de mortero de cal hidráulica, acabado fratasado y de 10 mm de espesor.
- Elemento estructural: Muro de mampostería granítica de espesor comprendido entre 60 y 72 cm dependiendo de la edificación.
- Trasdoso: Trasdoso autoportante W 625 KNAUF, realizado con placa de yeso laminado de 10 mm, anclada a los muros de mampostería mediante estructura formada por canales y montantes para un espesor total de 70 mm. Además de la placa de yeso laminado, los canales y montantes el trasdoso estará compuesto de lana mineral con un espesor de 45 mm y una cámara de aire de 15 mm de espesor.
- Acabado interior: Pintura plástica o alicatado con baldosas cerámicas (dependiendo de las estancias donde esté situado).



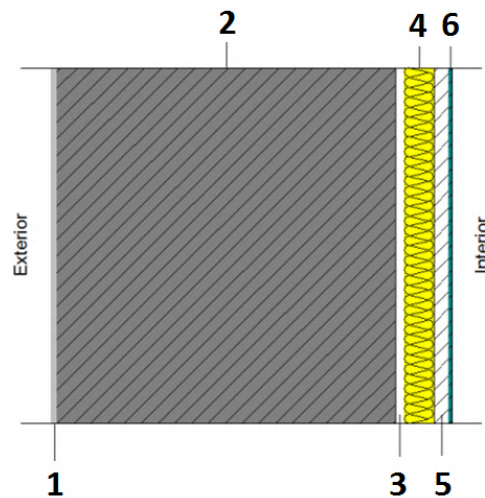
1. Revoco de mortero de cal de 10 mm de espesor.
2. Muro de mampostería granítica de espesor comprendido entre 60 y 72 cm.
3. Cámara de aire sin ventilar de 15 mm de espesor.
4. Lana mineral de 45 mm de espesor.
5. Placa de yeso laminado (PYL) 750<d<900 de 10 mm de espesor.
6. Pintura plástica sobre paramento interior de yeso.

Limitación de demanda energética

U_m: 0.46 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1563.63 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 1541.00 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 78.9(-1; -7) dB



1. Revoco de mortero de cal de 10 mm de espesor.
2. Muro de mampostería granítica de espesor comprendido entre 60 y 72 cm.
3. Cámara de aire sin ventilar de 15 mm de espesor.
4. Lana mineral de 45 mm de espesor.
5. Placa de yeso laminado (PYL) 750<d<900 de 10 mm de espesor.
6. Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal (C1) de 10 mm de espesor.

Limitación de demanda energética

U_m : 0.46 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1475.13 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 1441.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 77.8(-1; -7) dB

5.2.4.3 Huecos en fachada

5.2.4.3.1 Ventana abisagrada. Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6

- Carpintería: Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.
- Vidrio: Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templá.lite.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 0.95 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.38

Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 35 (-2;-5) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 1.12 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

5.2.4.3.2 Puerta abisagrada. Doble acristalamiento LOW.S 2CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6

- Carpintería: Puerta de aluminio, serie Alg 55 Estándar "ALUGOM", una hoja practicable, con apertura hacia el interior, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 62 mm y marco de 55 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 33 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.
- Vidrio: Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW. S 6/14/6 Templa.lite.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : $0.95 \text{ kcal/(h}\cdot\text{m}^2\text{°C)}$
Factor solar, g: 0.38
Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 35 (-2;-5) dB

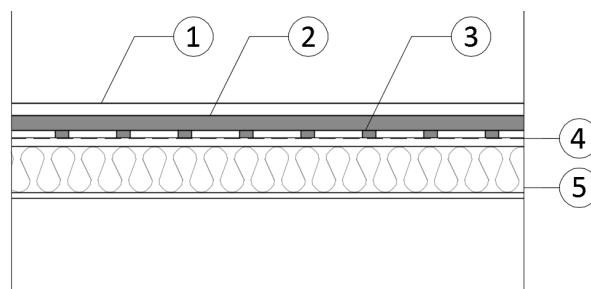
Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : $1.89 \text{ kcal/(h}\cdot\text{m}^2\text{°C)}$
Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

5.2.4.4 Cubiertas. Cubierta de pizarra sobre enrastrelado de madera

5.2.4.4.1 Parte maciza de la cubierta

- Revestimiento de la cubierta: Cubierta de pizarra rústica, sobre rastreles de madera tratada de pino y lámina impermeabilizante Asfáltica ASFALDAN R TIPO 3 P POL.
 - Vivienda: Rastrel superior de 27 x 27 mm y rastrel inferior de 13 x 27 mm de madera de pino tratada.
 - Anexo: Rastrel superior e inferior de 13 x 27 mm de madera de pino tratada.
- Elemento estructural: Panel Sándwich machiembrado, Ondutherm H19+A80+DMM, de espesor total de 109 mm. En anexo pares y correas de madera laminada GL28h.



1. Pizarra rústica de 20 mm de espesor total.
2. Rastrel de madera de pino tratada de 27 x 27 mm.
3. Rastrel de madera de pino tratada de 13 x 27 mm.
4. Lámina impermeabilizante Asfáltica ASFALDAN R TIPO 3 P POL.
5. Panel Sándwich Ondutherm H19+A80+DMM de 109 mm de espesor.

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.29 kcal/(h·m²°C)

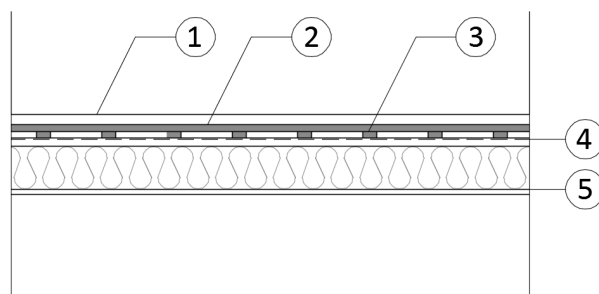
U_c calefacción: 0.30 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 172.10 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 114.45 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 40.2(-1; -3) dB



1. Pizarra rústica de 20 mm de espesor total.
2. Rastrel de madera de pino tratada de 13 x 27 mm.
3. Rastrel de madera de pino tratada de 13 x 27 mm.
4. Lámina impermeabilizante Asfáltica ASFALDAN R TIPO 3 P POL.
5. Panel Sándwich Ondutherm H19+A80+DMM de 109 mm de espesor.

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.29 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.30 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 172.10 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 114.45 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 40.2(-1; -3) dB

5.2.4.4.2 Huecos en cubierta. Ventana de cubierta

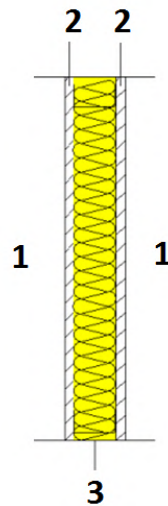
Ventana de cubierta proyectante-giratoria con apertura manual, fabricada en PVC. Acabado interior en PVC color roble, exterior en aluminio y fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo. Marco de acristalamiento aislante (doble acristalamiento). Apta para una inclinación comprendida entre 15° y 55°.

5.2.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

5.2.5.1 Compartimentación interior vertical

5.2.5.1.1 Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Partición interior formada por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor y de tipo variable (según su localización), a cada lado de una estructura metálica de 70 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 100 mm. Alma con lana mineral de 70 mm de espesor. Montaje según UNE 102.010 IN.



1. Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal (C1).
2. Placa de yeso laminado (PYL) 750<d<900 de 15 mm de espesor.
3. MW Lana mineral de 70 mm de espesor.

Limitación de demanda energética

U_m : 0.33 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Pintura en ambas caras masa superficial: 27.55 kg/m²

Alicatado en una cara masa superficial: 39.05 kg/m²

Alicatado en ambas caras masa superficial: 50.55 kg/m²

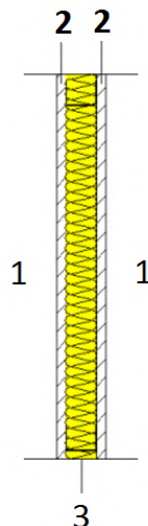
Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 47.0(-2; -7) dB

Referencia del ensayo: CTA-086/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 30

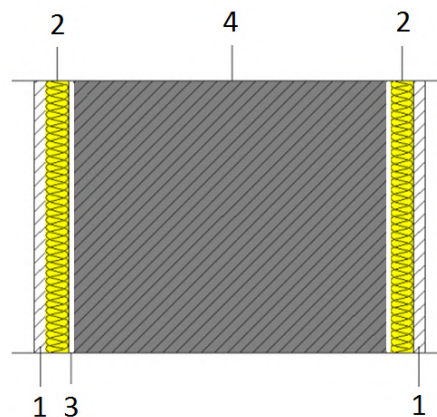
Partición interior formada por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor y de tipo variable, a cada lado de una estructura metálica de 48 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 78 mm. Alma con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.



1. Pintura plástica sobre paramento interior de yeso.
2. Placa de yeso laminado (PYL) 750<d<900 de 15 mm de espesor.
3. MW Lana mineral de 48 mm de espesor.

Limitación de demanda energética	U_m : 0.45 kcal/(h·m ² ·°C)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 26.67 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 45.0(-2; -9) dB Referencia del ensayo: AC3-D12-02-X
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 30

Muro de mampostería granítica interior:



1. Placa de yeso laminado (PYL) 750<d<900 de 10 mm de espesor.
2. MW Lana mineral de 45 mm de espesor.
3. Cámara de aire sin ventilar de 15 mm de espesor.
4. Muro de mampostería granítica de espesores comprendidos entre 60 y 72 cm.
Acabado de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o alicatado con baldosas cerámicas colocadas con adhesivo cementosos de fraguado normal (C1)

Limitación de demanda energética	U_m : 0.26 kcal/(h·m ² ·°C)
Protección frente al ruido	Masa superficial pintura en ambas caras: 1795.25 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 1750.00 kg/m ² Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 80.9(-1; -7) dB
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

5.2.5.1.2 Huecos verticales interiores

Puerta de paso interior corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203 x 82,5 x 3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U : 1.74 kcal/(h·m ² ·°C) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

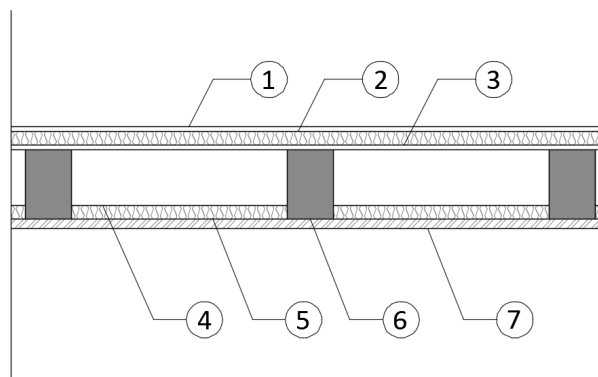
Puerta de paso interior abatible, ciega, de una hoja de 203 x 82,5 x 3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, con moldura en forma recta; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.74 kcal/(h·m ² ·°C) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

5.2.5.2 Compartimentación interior horizontal

- Pavimento: Tarima de roble blanco americano 400/1500 x 115-140 x 10 mm.
- Aislamiento: EPS Poliestireno expandido de 30 mm de espesor.
- Elemento estructural: Tablero estructural de virutas orientadas (OSB) D<650.
- Aislamiento: Compuesto de cámara de aire de 120 mm de espesor sin ventilar y EPS Poliestireno expandido de 30 mm de espesor.
- Revestimiento del techo: Tablero de roble blanco americano de 20 mm de espesor acabado barnizado natural.

En los cuartos de baño de la vivienda se dispondrá de techo suspendido continuo en lugar del tablero de roble blanco americano. Situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100 x 60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante varillas metálicas. El acabado superficial será la aplicación de dos manos de pintura al temple de color blanco, acabado mate, textura lisa.



1. Tarima de roble blanco americano de 10 mm de espesor.
2. Aislamiento EPS poliestireno expandido de 30 mm de espesor.
3. Tablero estructural OSB de 15 mm de espesor.
4. Cámara de aire de 120 mm de espesor sin ventilar.
5. Aislamiento EPS poliestireno expandido de 30 mm de espesor.
6. Vigueta de madera maciza de 10 x 15 cm.
7. Tablero de roble blanco americano de 20 mm de espesor.

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.13 kcal/(h·m²·°C)
 U_c calefacción: 0.13 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 22.73 kg/m²
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 28.5(-1; -1) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 116.5 dB

5.2.6 SISTEMA DE ACABADOS

5.2.6.1 Exteriores

5.2.6.1.1 Fachada

Todas las fachadas (vivienda y anexo) presentan un revoco de mortero de cal hidráulica con un acabado fratasado.

5.2.6.1.2 Suelos

- Aceras de pavimento antideslizante de exterior UTIL PEDRA 1ª de dimensiones 33,3 x 33,3 cm recibidas con mortero de cemento M-20, y rejuntadas las juntas de espesor mínimo de 5 mm con lechada de cemento.



- Pavimento exterior de baldosas de piezas irregulares de pizarra de Bernarods de 3 a 4 cm de espesor, recibidas sobre capa de mortero de cemento M-10; rejuntadas con lechada de cemento; realizado sobre solera de hormigón no estructural de 20 cm de espesor.
- Césped mediante la siembra. Compuesto de mezcla de especies cespitosas ideal para zonas de tráfico o mucho pisoteo. Resistente, compacto y de alto valor estético y bajo mantenimiento.

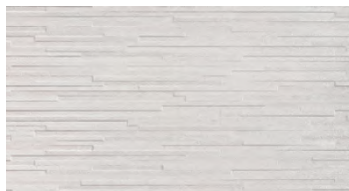
5.2.6.2 Interiores

5.2.6.2.1 Paredes

- Pintura plástica de color, acabado mate y textura lisa. Todas las zonas que serán pintadas estarán sobre un paramento interior de placas de yeso laminado.



- Alicatado de baldosa cerámica de gres porcelánico de la marca JAMAICA NÁCAR de dimensiones 31,6 x 59,2 x 1 cm (Porcelanosa).



- Alicatado de baldosa cerámica de gres porcelánico de la marca KINGSTON NÁCAR de dimensiones 31,6 x 59,2 x 0,9 cm (Porcelanosa).



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

- Alicatado de baldosa cerámica de gres porcelánico de la marca RODANO ACERO de dimensiones 31,6 x 90 x 0,9 cm (Porcelanosa).



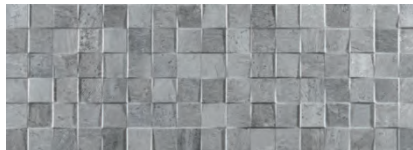
- Alicatado de baldosa cerámica de gres porcelánico de la marca MOSAICO RODANO ACERO de dimensiones 31,6 x 90 x 0,9 cm (Porcelanosa).



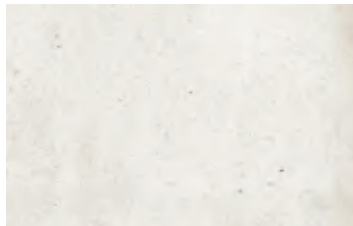
- Alicatado de baldosa cerámica de gres porcelánico de la marca RODANO SILVER de dimensiones 31,6 x 90 x 0,9 cm (Porcelanosa).



- Alicatado de baldosa cerámica de gres porcelánico de la marca MOSAICO RODANO SILVER de dimensiones 31,6 x 90 x 0,9 cm (Porcelanosa).



- Alicatado de baldosa cerámica de gres porcelánico de la marca PARK BLANCO de dimensiones 20 x 31,6 x 0,8 cm (Porcelanosa).



- Alicatado de baldosa cerámica de gres porcelánico de la marca JERSEY MIX-M de dimensiones 20 x 31,6 x 0,9 cm (Porcelanosa).



- Alicatado de baldosa cerámica de gres porcelánico de la marca MÁLAGA ACERO de dimensiones 20 x 31,6 x 0,93 cm (Porcelanosa).



5.2.6.2.2 Suelos

- Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico de la marca OXFORD COGNAC de dimensiones 22 x 90 x 1,1 cm (Porcelanosa).



- Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico de la marca OXFORD ACERO de dimensiones 22 x 90 x 1,1 cm (Porcelanosa).



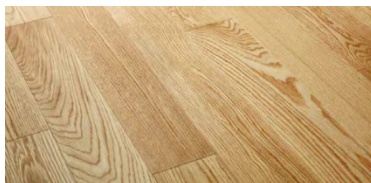
- Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico de la marca OXFORD ANTRACITA de dimensiones 22 x 90 cm x 1,1 cm (Porcelanosa).



- Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico de la marca OXFORD CASTAÑO de dimensiones 22 x 90 x 1,1 cm (Porcelanosa).



- Tarima de roble blanco americano 400/1500 x 115-140.



- Peldaño de roble de huella de dimensiones 0,28 x 1,00 x 0,03 cm (planta baja) y 0,28 x 0,93 x 0,03 cm (planta primera) y tabica de dimensiones 0,15 x 1,00 x 0,03 cm (planta baja) y 0,16 x 0,93 x 0,03 cm (planta primera).

5.2.6.2.3 Techos

- Panel Sándwich machihembrado de cubierta, H19+A80+DMM, cara interior del tablero de DM melaminado de roble.
- Entramado horizontal de madera con la presencia de las viguetas y las vigas de madera del forjado. Entre las viguetas se colocará un tablero de roble de 2 cm de espesor.
- Pintura plástica de color blanco, acabado mate y textura lisa sobre placas de escayola del falso techo.

5.2.7 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

5.2.7.1 Protección frente a la humedad

- Datos de partida:

Localización de las edificaciones	Municipio de Alfoz (Lugo)
Altura máxima de las edificaciones	7,36 m (chimenea 7,67 m)
Clase de entorno	E0
Zona eólica	C
Grado de exposición al viento	V2
Zona pluviométrica	II
Tipo de terreno de la parcela	Arena semidensa
Coefficiente de permeabilidad	$1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$

Las soluciones constructivas empleadas en las edificaciones son:

- Suelo: Suelo elevado mediante forjado sanitario compuesto por "CAVITI" 30+5.
- Fachadas: Revestimiento exterior y grado de impermeabilidad igual a 4.
- Cubiertas: Cubierta de pizarra inclinada sobre rastreles. Los rastreles se disponen sobre un panel sándwich (H19+A80+DMM) y este último se apoya sobre el entramado estructural. Entre el panel sándwich y los rastreles se dispone de una lámina impermeable.
- Objetivo:
Que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando dicho cumplimiento.
- Prestaciones:
Evitar la presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de las edificaciones o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones. Para todo lo anterior se dispondrá de los medios necesarios para impedir su penetración y facilitar la evacuación sin que se produzcan daños en las edificaciones.
- Bases de cálculo:
El diseño y el dimensionamiento se realiza en base a los apartados 2 y 3 del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.

5.2.7.2 Instalación de saneamiento

- Datos de partida:
La red de evacuación de aguas de las edificaciones es separativa hasta una arqueta donde convergen. A partir de esa arqueta se convierte en una red mixta que se une a la red de alcantarillado municipal mixta.
- Objetivo:

Cumplimiento de las exigencias básicas HS 5 Evacuación de aguas, que indica las condiciones mínimas a cumplir para que la evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

- Prestaciones:
Las edificaciones disponen de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas. También dispone de los medios adecuados para la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la localización de las edificaciones.
- Bases de cálculo:
El diseño y el dimensionado de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza conforme a los apartados 3 y 4 del DB HS 5 Evacuación de aguas.

5.2.7.3 Instalación de fontanería

- Datos de partida:
Suministro de agua individual a dos edificaciones: Vivienda y anexo.
- Objetivo:
Las instalaciones de suministro de agua cumplirán con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándose mediante los correspondientes cálculos.
- Prestaciones:
Las edificaciones disponen de los medios adecuados para el abastecimiento de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, disponiendo de un caudal suficiente, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.
- Bases de cálculo:
El diseño de las instalaciones se realiza en función del DB HS 4 en sus apartados 3 y 4 de suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga.

5.2.7.4 Instalaciones de ventilación

- Datos de partida:
En total las dos edificaciones (vivienda y anexo) suman 141,35 m².
- Objetivo:
Los sistemas de ventilación cumplirán los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior y justificar el cumplimiento mediante los cálculos pertinentes.
- Prestaciones:
Las edificaciones disponen de los medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes. El sistema de ventilación se dimensiona para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantiza la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
- Bases de cálculo:
El diseño y el dimensionado se realiza conforme a los apartados 3 y 4 del DB HS 3 Calidad del aire interior. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach.

5.2.7.5 Instalaciones térmicas del edificio

- Datos de partida:
Las edificaciones corresponde a un edificio con las siguientes condiciones exteriores:

Emplazamiento	Municipio de Alfoz (Lugo)
Altitud sobre el nivel del mar	80 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

- **Objetivo:**
El edificio dispondrá de las instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.
- **Prestaciones:**
Las edificaciones dispone de las instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- **Bases de cálculo:**
Las bases de cálculo para el cumplimiento de la exigencia básica HE 2 están descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

5.2.7.6 Instalación solar térmica

- **Datos de partida:**
Edificaciones situadas en Alfoz, zona climática II según el apartado 4.2, "Zonas climáticas", de la sección HE 4 del DB HE Ahorro de energía del CTE (radiación solar global media diaria anual de 13,84 MJ/m²).
- **Objetivo:**
La instalación solar térmica está diseñada para dotar a la piscina de agua caliente y para la calefacción del local según establece el DB HE 4.
- **Características de la instalación:**
Captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, modelo F1/TSS 150/FCC-2 "JUNKERS", compuesto por: un panel modelo FCC-2 S CTE TSS, de 1032x2026x66 mm, superficie útil 1,936 m², rendimiento óptico 0,761, coeficiente de pérdidas primario 4,083 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,012 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico, cubierta protectora de vidrio, absorbedor selectivo recubierto con cromo negro, aislamiento térmico de lana mineral de 25 mm de espesor, estructura de soporte de aluminio para cubierta plana, kit de tuberías y accesorios de conexión de acero inoxidable, interacumulador horizontal modelo TS 150-1 de doble envoltente de 145 litros, con interior de acero esmaltado, exterior de acero galvanizado lacado en color blanco, aislamiento de poliuretano libre de CFC, ánodo de magnesio y vaso de expansión para el circuito primario. Incluso líquido de relleno para captador solar térmico.

5.2.7.7 Suministro de combustible

- **Datos de partida:**

PARÁMETROS DE CÁLCULO PARA LOS DEPÓSITOS DE GLP	
Zona climática	D
Coefficiente corrector en función de la zona climática	1.12
Tipo de gas suministrado	Propano
Poder calorífico superior	24800 kcal/m ³ -11900 kcal/kg
Poder calorífico inferior	22320 kcal/m ³
Densidad relativa	1,87
Densidad corregida	1,16
Presión máxima de salida del Centro de Almacenamiento	1,75 bar
Presión mínima de salida de los reguladores individuales	37,00 mbar
Presión mínima en llave de aparato	33,0 mbar

Velocidad máxima en un montante individual	10,0 m/s
Velocidad máxima en la instalación interior	10,0 m/s
Coeficiente de mayoración de la longitud en conducciones	1,2
Potencia total en la acometida	30,0 kW

- **Objetivo:**
Todos los elementos de la instalación de gas cumplirán las exigencias del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- **Prestaciones:**
La fiabilidad y la eficiencia económica conseguida en la instalación de gas del edificio preservan la seguridad de las personas y los bienes.
- **Bases de cálculo:**
El dimensionado de la instalación receptora de gas es efectuado según los criterios establecidos en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias (ICG01 a ICG11), aprobado por el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio donde dice: "Las instalaciones receptoras de gas con suministro a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar se realizarán conforme a la norma UNE 60670:2005".

5.2.7.8 Electricidad

- **Datos de partida:**
Estudiando las características de las edificaciones y los niveles de electrificación exigidos por el Promotor, se decide establecer la potencia instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1		
Concepto	P Unitaria (kW)	Número
Viviendas de electrificación elevada	9.200	1

- **Objetivo:**
Todos los elementos de la instalación eléctrica cumplirán las exigencias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.
- **Prestaciones:**
La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- **Bases de cálculo:**
En la realización del proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes normas y reglamentos:
 - REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
 - UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
 - UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
 - UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
 - UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobretensiones.
 - UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.

- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

5.2.7.9 Telecomunicaciones

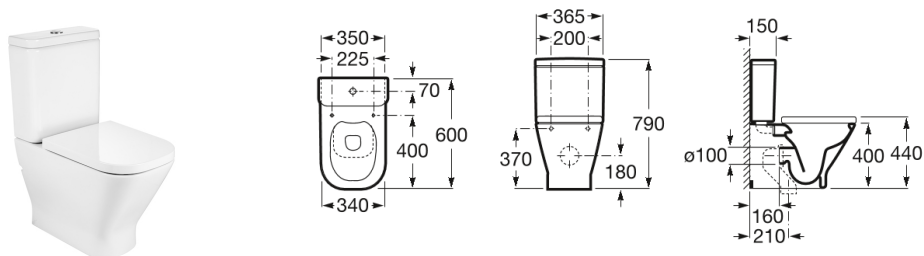
Los elementos que constituyen la infraestructura de telecomunicación en las edificaciones son los siguientes:

- Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestre:
 - Captar, adaptar y distribuir las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre hasta los puntos de conexión situados en la vivienda, y distribuir las señales de radiodifusión sonora y televisión satélite hasta los citados puntos de conexión.
 - Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible el público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso.
 - Proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones que se pretendan prestar por infraestructuras diferentes a las utilizadas para el acceso a los servicios contemplados en el apartado anterior..
- Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.
- Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA): Se diseña y dimensiona la ICT para el acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al pública (STDP) y para servicios de telecomunicaciones de banda ancha (TBA), para su implementación.
- Canalización e infraestructura de distribución.

5.2.8 EQUIPAMIENTO

5.2.8.1 Baños y aseo

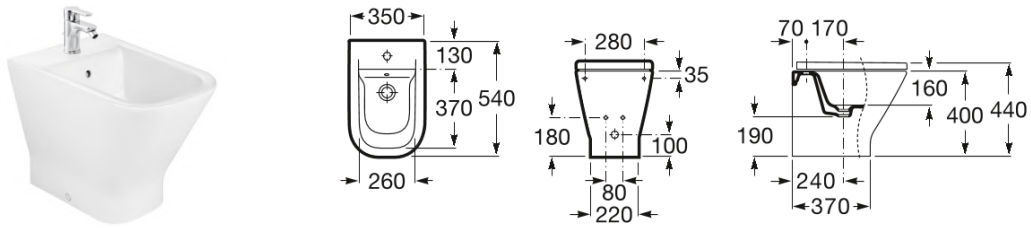
- Inodoro completo Rimless (The Gap, Roca) compacto adosado a pared con salida dual. Incluye taza, cisterna de alimentación inferior y tapa amortiguada. Acabado 00 blanco. Referencias incluidas en A34273700H, A341730000 y A801732004. (Dimensiones en mm).



Cantidad: 3 (Vivienda baño 1 y baño 2; Anexo en aseo).

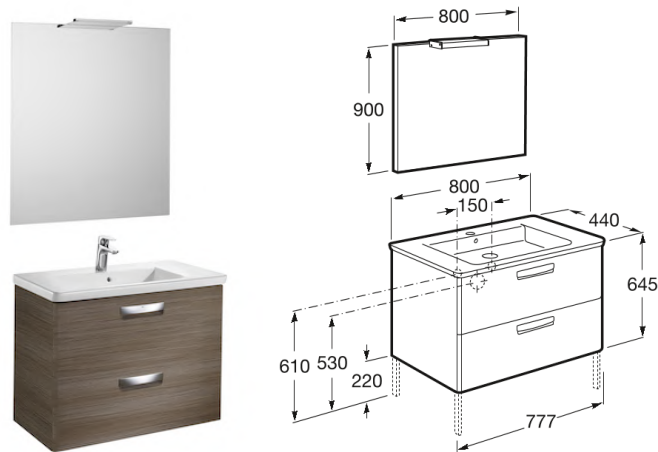
- Bidé compacto adosado a pared sin tapa. Pertenece a la colección The Gap de Roca. El acabado del bidé es 00 blanco. Con referencia A357477000. (Dimensiones en mm).

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)



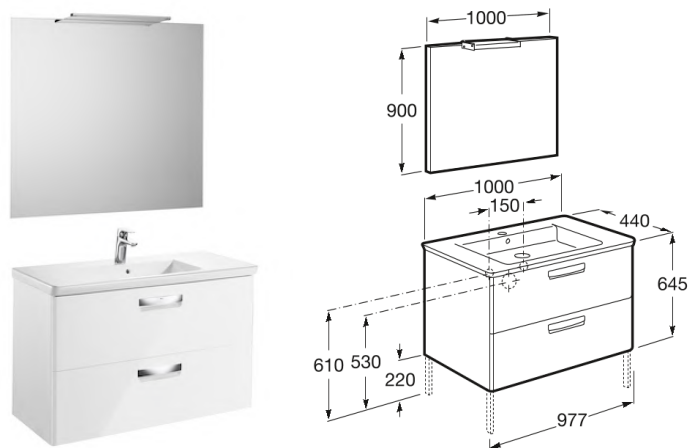
Cantidad: 2 (Vivienda en baño 1 y baño 2).

- Conjunto de mueble base, lavabo sobre mueble y espejo reversible (The Gap, Roca). El mueble es de MDF color teka compuesto de 2 cajones con cierre amortiguado y se coloca de manera suspendida. El lavabo es de porcelana color blanco 00 y forma cuadrada con sifón economizador de espacio incluido. La referencia del conjunto es A851059150. (Dimensiones en mm).



Cantidad: 2 (Vivienda en baño 1 y Anexo en aseo).

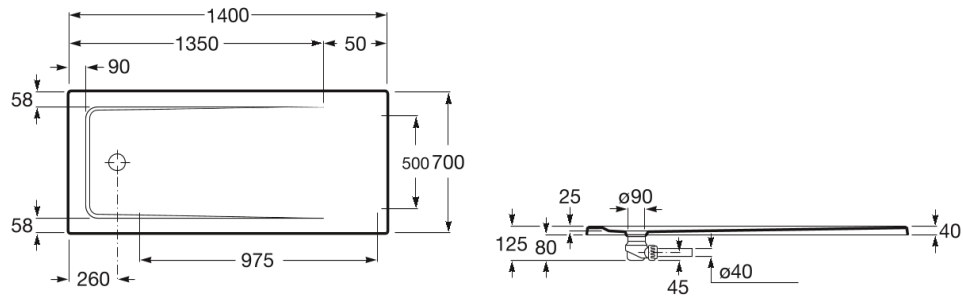
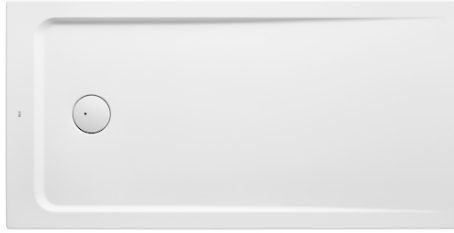
- Conjunto de mueble, lavabo sobre mueble y espejo reversible (The Gap, Roca). El mueble es de MDF color blanco brillo compuesto de 2 cajones con cierre amortiguado y se coloca de manera suspendida. El lavabo es de porcelana color 00 blanco y forma cuadrada con sifón economizador de espacio incluido. La referencia del conjunto es A855999806. (Dimensiones en mm).



.Cantidad: 1 (Vivienda en baño 2).

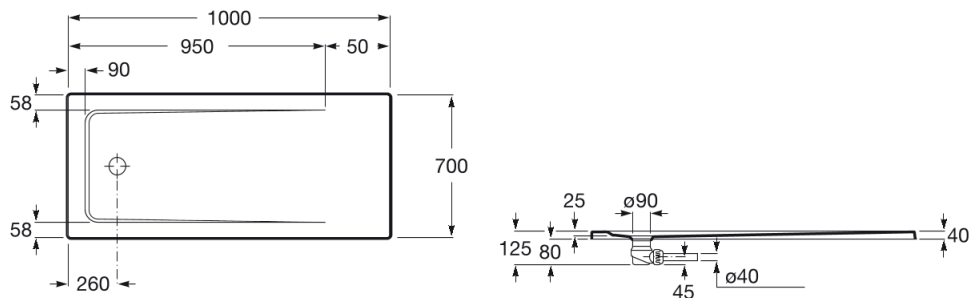
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

- Plato de ducha acrílico extraplano (Neo Daiquiri, Roca), de forma rectangular y con desagüe. El acabado es de color 00 blanco. La referencia es A276181000. (Dimensiones en mm).



Cantidad: 2 (Vivienda en baño 1 y baño 2).

- Plato de ducha acrílico extraplano (Neo Daiquiri, Roca), de forma rectangular y con desagüe. El acabado es de color 00 blanco. La referencia es A276189910. (Dimensiones en mm).



Cantidad: 1 (Anexo en aseo)

- Ura L2-E (Roca). Mampara de 1 hoja corredera + 1 fija para instalar entre paredes. Vidrio transparente y perfil plata brillo. La referencia es AM13616012.



Cantidad: 1 de longitud 1600 mm x 1900 mm para la vivienda en baño 1.

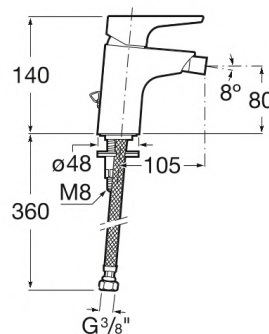
- Easy L2-E + LF (Roca). Mampara de 1 hoja corredera + 1 fija + 1 lateral fijo. Vidrio transparente y perfil plata brillo con tratamiento MaxiClean. La referencia del producto es AM235....+AM238.



Cantidad: 1 de longitud 1400 mm x 1950 mm de alto para la vivienda en baño 2.

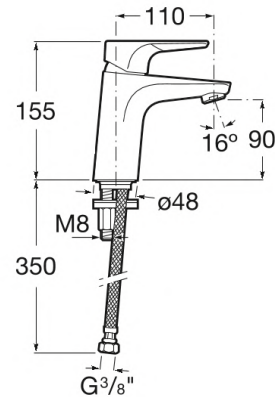
1 de longitud 1000 mm x 1950 mm de alto para el anexo en aseo.

- Grifería para bidé Altas (Roca). Mezclador monomando para bidé con enganche para cadenilla y enlaces de alimentación flexibles. Acabado cromado. La referencia del producto es A5A6190C00. (Dimensiones en mm).



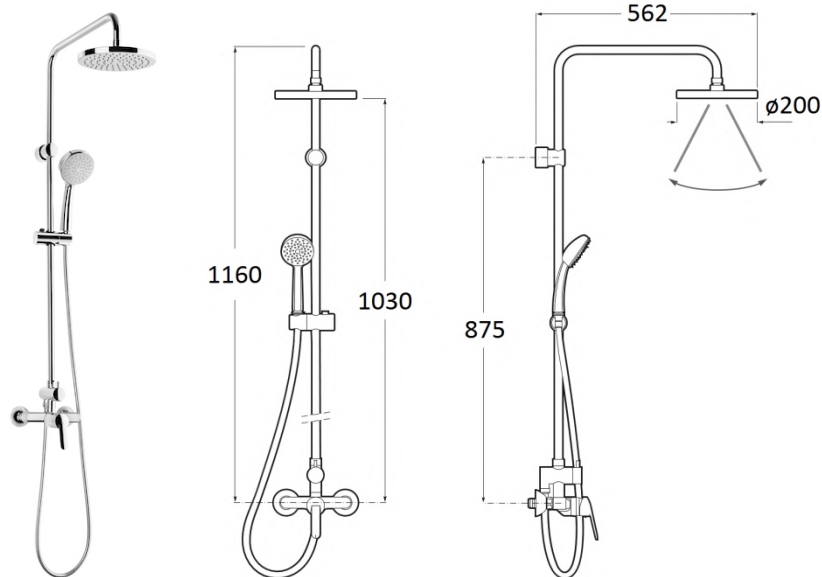
Cantidad: 2 (Vivienda en baño 1 y baño 2).

- Grifería para lavabo Atlas (Roca). Mezclador monomando para lavabo con desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles. Acabado cromado. La referencia del producto es A5A3090C00. (Dimensiones en mm).



Cantidad: 3 (Vivienda en baño 1 y baño 2; Anexo en aseo).

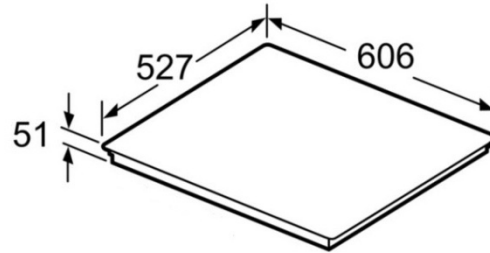
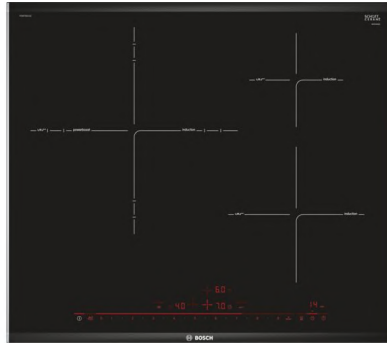
- Grifería para ducha Victoria (Roca). Columna monomando para ducha. Incluye rociador de diámetro 200 mm, ducha de mano de diámetro 100 mm de 1 función, flexible metálico de 1,5 m y soporte articulado regulable en altura. El acabado es cromado. La referencia del producto es A5A9725C00. (Dimensiones en mm).



Cantidad: 3 (Vivienda en baño 1 y baño 2; Anexo en aseo).

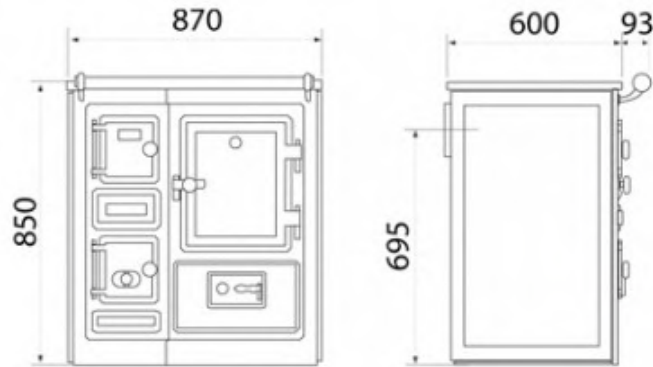
5.2.8.2 Cocinas

- Placa de inducción de 60 cm de ancho (Serie 8 Bosch). Selecciona con un sólo toque la zona de cocción, controla la temperatura del aceite, con tres diámetros de cocción (21,26 y 32 cm), programa el tiempo de cocción y reduce el tiempo de calentamiento de grandes cantidades de agua y otros líquidos un 50%. Presenta 17 niveles de potencia, 5 niveles de control de temperatura del aceite y función de mantener caliente. El consumo medio de la placa 175,0 Wh/kg. El acabado será aluminio gratado, negro. El peso de la placa de inducción es de 13,951 kg. La referencia del producto es PID675DC1E. (Dimensiones en mm).



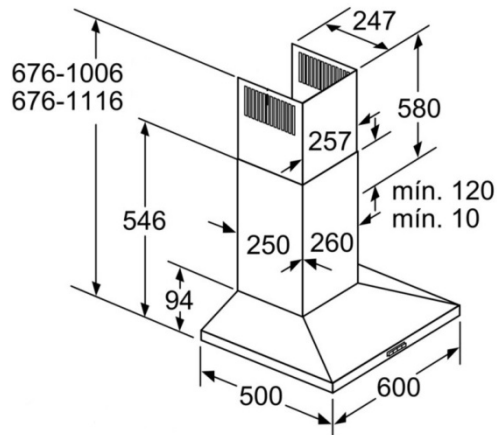
Cantidad: 2 (Vivienda en cocina 1 y anexo en cocina 2).

- Cocina de leña Saja 7 (Hergóm). Presenta un calor radiante con una potencia nominal de 11,1 W y un rendimiento del 71,2%. El combustible necesario para su funcionamiento es leña. La encimera es de vitro practicable, los herrajes son de cromo, el material del frente hierro fundido, el material del hogar refractario y hierro fundido y el material del horno es acero inoxidable. La cocina presenta control de aire primario, control de tiro y cenicero. La salida de humos es trasera, las emisiones de CO es del 0,11% y la temperatura media de los gases es de 242 °C. El peso de la cocina es de 190 kg y el acabado es de esmalte color negro. (Dimensiones en mm).



Cantidad: 1 (Vivienda en cocina 1)

- Campana decorativa con diseño piramidal Slim de ancho 60 cm (Serie 4, Bosch). Fácil y directa selección de todas las opciones que ofrece la campana mediante la electrónica TouchControl. La potencia de extracción es de 610 m³/h que consigue una buena calidad de aire en la cocina de manera rápida. Presenta iluminación LED de máxima eficiencia energética. Presenta 4 potencias de extracción y en la potencia 3 presenta una potencia sonora de 62 dB. El acabado es de acero inoxidable lavable. La referencia del producto es DWQ66DM50. (Dimensiones en mm).



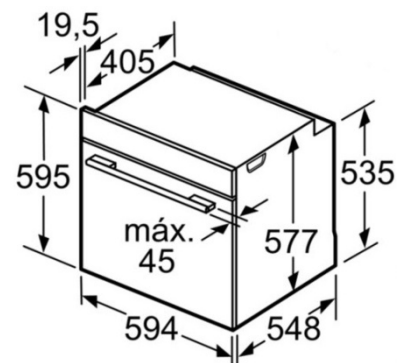
Cantidad: 2 (Vivienda en cocina 1 y anexo en cocina 2).

- Campana diseño telescópica de ancho 90 cm (Serie 8, Bosch). Funcionamiento automático que mide la densidad y la calidad del humo en cada momento ahorrando energía y reduciendo el ruido en la cocina. La potencia de extracción es de 700 m³/h que consigue una buena calidad de aire de manera rápida. Presenta un alto rendimiento con una potencia sonora de 54 dB. Potencia intensiva con retracción automática: restablece la aspiración tras 6 min de funcionamiento intensivo. Presenta iluminación LED de máxima eficiencia energética. La campana tiene 5 potencias de extracción (3+2 intensivos). El consumo anual de energía es de 34,7 kWh/año. La anchura es de 90 cm, el fondo del producto sin tirador es de 290 mm y el acabado es de acero inoxidable lavable. La referencia del producto es DFS097K50.



Cantidad: 1 (Vivienda en cocina 1)

- Horno pirolítico multifunción de 60 cm cristal negro con acero inoxidable (Serie 8, Bosch). Presenta un Sensor PerfectBake y termosonda PerfectRoast que permite obtener resultados de horneado y asado de forma muy fácil. Además tiene un asistente automático con ajustes del modo de calentamiento, la temperatura y el tiempo de cocción idóneos para un sinfín de platos. El sistema de calentamiento 4D Profesional ofrece una homogénea distribución del calor en la cavidad del horno. El horno tiene un aro de control central para todas las funcionalidades. La limpieza pirolítica permite una limpieza de manera automática y sin esfuerzo del horno. El acabado del horno es de acero inoxidable y la apertura de la puerta presenta una amortiguación. La referencia del producto es HBG6764S1. (Dimensiones en mm).



Cantidad: 2 (Vivienda en cocina 1 y anexo en cocina 2).

- Microondas con grill de acero inoxidable (Serie 2, Bosch). Presenta una libre instalación, descongelación ultra rápida, calentamiento y cocción perfecta de los alimentos. La apertura es lateral adaptándose a las necesidades de integración. Capacidad de 17 l, plato giratorio de 24,5 cm de diámetro, 5 niveles de potencia de microondas (máximo 800 W) y reloj programable de paro de cocción. El interior y el exterior presenta un acabado de acero inoxidable. Las dimensiones son de 431 mm de ancho y 290 mm de alto. La referencia del producto es HMT75G451.



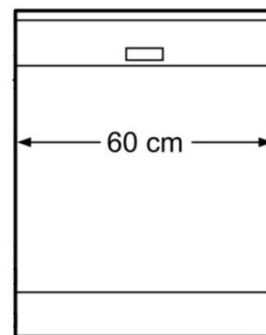
Cantidad: 2 (Vivienda en cocina 1 y anexo en cocina 2).

- Frigorífico combinado con puertas de acero inoxidable antihuellas (Serie 4, Bosch). Cajones VitaFresh que proporcionan que se conserve la frescura durante más tiempo en los alimentos gracias a una temperatura más baja y una óptima humedad. Iluminación interior mediante LED uniforme y eficiente. Flexibilidad en el congelador gracias a la combinación de bandejas de cristal y cajones. El consumo de energía durante un año es de 260 kWh/año y la capacidad bruta/útil total es de 357/324 litros. La potencia sonora es de 39 dB. Las dimensiones del aparato es de 186 cm de alto, 60 cm de ancho y 66 cm de fondo sin tirador. El acabado final de todo el frigorífico es de acero inoxidable antihuellas. La referencia del producto es KGN36XI3P.



Cantidad: 2 (Vivienda en cocina 1 y anexo en cocina 2).

- Lavavajillas de acero inoxidable antihuellas (Serie 2, Bosch). En el interior presenta máxima flexibilidad con el mejor equipamiento. Presenta una potencia sonora de 48 dB. El motor EcoSilence es súper eficiente y silencioso. Presenta un sistema de protección GlassProtect para el cuidado de las vajillas y copas. El lavavajillas tiene un sistema antifugas AquaStop. Presenta hasta 5 programas de lavado con dos funciones especiales. El consumo es de 0,9 kWh/9,5 l. Las dimensiones son de 600 mm de ancho y 845 mm de alto. El acabado exterior es de acero inoxidable cromo pintado. La referencia del producto es SMS25AI05E.



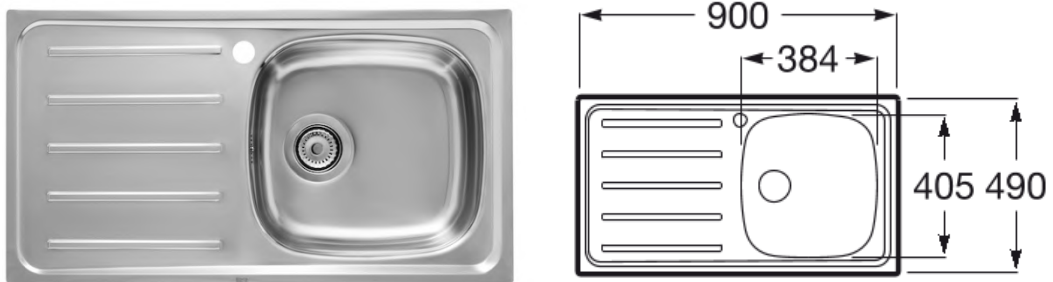
Cantidad: 2 (Vivienda en cocina 1 y anexo en cocina 2).

- Fregadero de 1 cubeta de acero inoxidable y escurridor a la derecha (Roca). Presenta orificio para la grifería y válvula. La forma es cuadrada, la cubeta presenta una profundidad de 155 mm y la instalación es sobre encimera. La referencia del producto es A870F30901. (Dimensiones en mm).



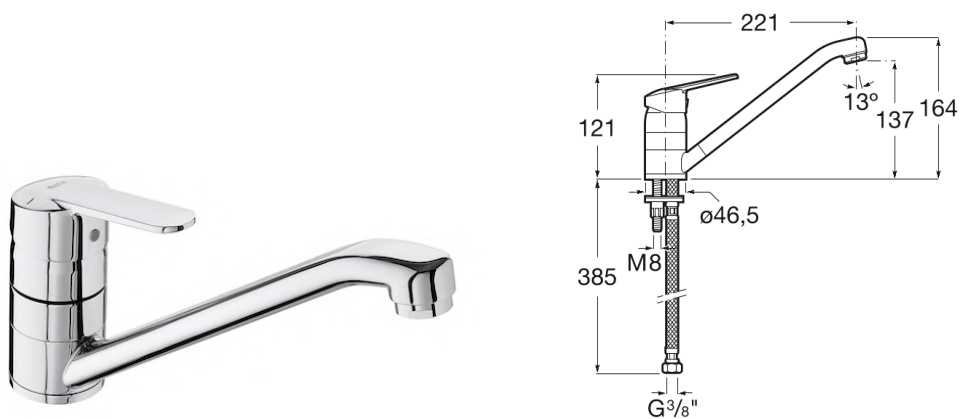
Cantidad: 1 (Vivienda en cocina 1).

- Fregadero de 1 cubeta de acero inoxidable y escurridor a la izquierda (Roca). Presenta orificio para la grifería y válvula. La forma es cuadrada, la cubeta presenta una profundidad de 155 mm y la instalación es sobre encimera. La referencia del producto es A870F40901. (Dimensiones en mm).



Cantidad: 1 (Anexo en cocina 2).

- Grifería Victoria (Roca). Mezclador monomando para cocina con caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles. El acabado de la grifería es cromado y el lugar de instalación es en el fregadero. La referencia del producto es A5A8925C00. (Dimensiones en mm).



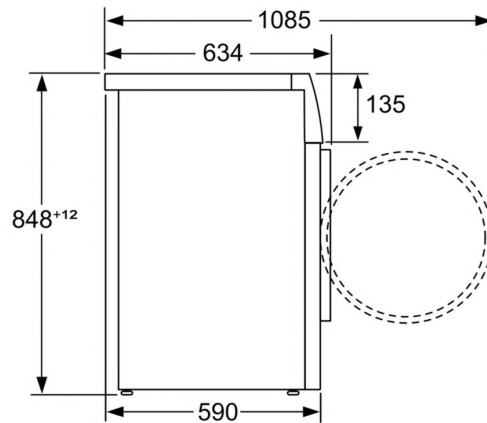
Cantidad: 2 (Vivienda en cocina 1 y anexo en cocina 2).

5.2.8.3 Lavandería

- Lavadora con función secado (Serie 6, Bosch). Presenta un Motor EcoSilence, eficiente, silencioso, robusto y duradero. La función de secado ahorra agua gracias al secado por condensación. Presenta un programa refresh con vapor que elimina olores y arrugas, incluso de los tejidos más delicados. La capacidad de lavado/ secado es de 7 kg/ 4 kg. La velocidad máxima de centrifugado es de 1400 r.p.m. El consumo de energía (lavado y secado en carga completa) es de 952,0 kWh. El nivel de ruido en el lavado es de 46 dB, en el centrifugado es de 74 dB y en el secado es de 61 dB. El acabado de la lavadora es de acero mate antihuellas. La referencia del producto es WVH2849XEP.



Cantidad: 1 (Anexo en almacén)



Dimensiones en mm

6 CUMPLIMIENTO DEL CTE

6 CUMPLIMIENTO DEL CTE

En la parte 1 del Código Técnico de la Edificación, en sus disposiciones generales se describe:

1. El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición final segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, LOE.
2. El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de "seguridad estructural", "seguridad en caso de incendio", "seguridad de utilización y accesibilidad", "higiene, salud y protección del medio ambiente", "protección contra el ruido" y "ahorro de energía y aislamiento térmico", establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.
3. Los requisitos básicos relativos a "funcionalidad" y los aspectos funcionales de los elementos constructivos se regirán por su normativa específica, salvo los vinculados a la accesibilidad de personas con movilidad o comunicación reducida, que se desarrollan en el CTE.
4. Las exigencias básicas deben cumplirse, de forma que reglamentariamente se establezca, en el proyecto, la construcción, el mantenimiento, la conservación y el uso de los edificios y sus instalaciones, así como en las intervenciones en los edificios existentes.

Artículo 2. Ámbito de aplicación

El Código Técnico de la Edificación se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. En caso de que la exigencia de licencia o autorización previa sea sustituida por la de declaración responsable o comunicación previa, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, se deberá manifestar explícitamente que se está en posesión del correspondiente proyecto o memoria justificativa, según proceda.

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no se urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto o en la memoria, según corresponda, y bajo la responsabilidad y el criterio respectivo del proyectista o del técnico competente que suscriba la memoria. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y de los condicionantes de uso y mantenimiento del edificio, si existen, que puedan ser necesarios como consecuencia del grado final de adecuación efectiva alcanzado y que deban ser tenidos en cuenta por los propietarios y usuarios.

En las intervenciones en edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas, cuando dichas condiciones sean menos exigentes que las establecidas en los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, salvo que en éstos se establezca un criterio distinto. Las que sean más exigentes, únicamente podrán reducirse hasta los niveles de exigencia que establecen los documentos básicos.

- Documento básico de Seguridad Estructural:
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).
Es de aplicación para el presente proyecto.

- Documento Básico Acciones en la Edificación SE-AE:
El campo de aplicación de este Documento Básico es el de 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.
Es de aplicación en el presente proyecto.
- Documento Básico Cimientos SE-C:
El ámbito de aplicación de este DB-C es el de 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.
No es de aplicación en el presente proyecto.
- Documento Básico Acero SE-A:
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.
No es de aplicación en el presente proyecto.
- Documento Básico Fábrica SE-F:
El campo de aplicación de este DB es el de 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 de refuerzos de hormigón armado.
Quedan excluidos de este DB los muros de carga que carecen de elementos destinados a asegurar la continuidad con los forjados (encadenados), tanto los que confían la estabilidad al rozamiento de los extremos de las viguetas, como los que confían la estabilidad exclusivamente a su grueso o a su vinculación a otros muros perpendiculares sin colaboración de los forjados. También queda excluidas aquellas fábricas construidas con piezas colocadas "en seco" (sin mortero en las juntas horizontales) y las piedras cuyas piezas no son regulares (mampuestos) o no se asientan sobre tendeles horizontales y aquellas en las que su grueso se consigue a partir de rellenos amorfos entre hojas de sillares.
No es de aplicación en el presente proyecto.
- Documento Básico Madera SE-M:
El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación.
Si es de aplicación en el presente proyecto.
- Documento básico de Seguridad en caso de incendio SI:
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".
El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

- Sección SI 1. Propagación interior:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SI 2. Propagación exterior:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SI 3. Evacuación de ocupantes:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SI 5. Intervención de los bomberos:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Documento básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad:
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 I.
La protección frente a los riesgos específicos de:
 - las instalaciones de los edificios;
 - las actividades laborales;
 - las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
 - los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.; así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que forman parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus

instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

- Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:
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).
Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SUA 5. Seguridad frente el riesgo causado por situaciones con alta ocupación:
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.
No es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento:
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.
Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.
No es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento:
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.
No es de aplicación en el presente proyecto.
- Sección SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:
Protección frente al rayo en cubierta en la que se implanta una instalación solar fotovoltaica.
La obligación de cumplir la exigencia básica SUA 8. "Protección frente al riesgo causado por la acción del rayo" es atribuible al edificio en su conjunto, en la forma que el propio CTE determina.
En principio, a un edificio construido en fecha anterior a la entrada en vigor del CTE no se aplica retroactivamente éste pero, cuando se realicen obras de reforma en dicho edificio, el documento básico DB SUA debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones del propio DB (punto 3 del apartado III de la Introducción).
En este sentido, se considera que la implantación de una instalación solar fotovoltaica importante en la cubierta de un edificio existente puede suponer lo suficientemente significativa de dicha cubierta como para que ésta, y con ella el conjunto del edificio, deba adecuarse al cumplimiento de la exigencia básica SUA 8.

No es de aplicación en el presente proyecto. No se implantará una instalación solar fotovoltaica.

○ Sección SUA 9. Accesibilidad:

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellos que daban ser accesibles.

No es de aplicación en el presente proyecto.

● Documento básico de Salubridad:

El ámbito de aplicación de este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

○ Sección HS 1. Protección frente a la humedad.

Esta sección se aplica a los muros y a 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 superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideren fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

Sí es de aplicación en el presente proyecto.

○ Sección HS 2. Recogida y evacuación de residuos.

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

No es de aplicación en el presente proyecto.

○ Sección HS 3. Calidad de aire interior.

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos, los garajes; y, en los edificios de cualquier uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Sí es de aplicación en el presente proyecto.

○ Sección HS 4. Suministro de agua.

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.

Sí es de aplicación en el presente proyecto.

○ Sección HS 5. Evacuación de aguas.

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

Sí es de aplicación en el presente proyecto.

● Documento básico de Protección frente al ruido:

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica.

b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en

cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;

- c) las aulas y salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que $350 m^3$, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústicos;
- d) 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

No es de aplicación en el presente proyecto.

- Documento básico de Ahorro de Energía HE:

El ámbito de aplicación de este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

- o Sección HE 0. Limitación del consumo energético.

1. Esta sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificios o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;

No es de aplicación en el presente proyecto.

- o Sección HE 1. Limitación de la demanda energética.

Esta sección es de aplicación en:

- 1. edificios de nueva construcción;
- 2. 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 de que se lleva a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
- cambio de uso.

Sí es de aplicación en el presente proyecto.

- o Sección 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.

Sí es de aplicación en el presente proyecto.

- o Sección HE 3. Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación.

1. Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a $1000 m^2$, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;

- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;
 - d) cambios de usos característicos del edificio;
 - e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.
2. Se excluyen del ámbito de aplicación:
- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
 - b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
 - c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a $50 m^2$.
 - d) interiores de viviendas.
 - e) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.
3. En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificará las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en las instalaciones de iluminación.
4. Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.
- No es de aplicación en el presente proyecto.
- o Sección HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
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.
 - b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial.
 - c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.
- Sí es de aplicación en el presente proyecto.
- o Sección HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
 - 1. 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 característicos del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los $5000 m^2$ 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 $5000 m^2$ de superficie construida.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

No es de aplicación en el presente proyecto.

Documento Básico	Apartado	Aplicación
DB SE. Seguridad Estructural	SE. Seguridad Estructural	Aplicable
	SE-AE. Acciones en la edificación	Aplicable
	SE-C. Cimientos	No aplicable
	SE-A. Acero	No aplicable
	SE-F. Fábrica	No aplicable
	SE-M. Madera	Aplicable
DB SI. Seguridad en caso de incendio	SI 1. Propagación interior	Aplicable
	SI 2. Propagación exterior	Aplicable
	SI 3. Evacuación de ocupantes	Aplicable
	SI 4. Instalaciones de protección contra incendios	Aplicable
	SI 5. Intervención de los bomberos	Aplicable
	SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	Aplicable
DB SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad	SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas	Aplicable
	SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	Aplicable
	SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento de recintos	Aplicable
	SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	Aplicable
	SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	No aplicable
	SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	No aplicable
	SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	No aplicable
	SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	No aplicable
	SUA 9. Accesibilidad	No aplicable
DB HS. Salubridad	HS 1. Protección frente a la humedad	Aplicable
	HS 2. Recogida y evacuación de residuos	No aplicable
	HS 3. Calidad del aire interior	Aplicable
	HS 4. Suministro de agua	Aplicable
	HS 5. Evacuación de aguas	Aplicable
DB HR. Protección contra el ruido	HR. Protección contra el ruido	Aplicable
DB HE. Ahorro de energía	HE 0. Limitación del consumo energético	No aplicable
	HE 1. Limitación de la demanda energética	Aplicable
	HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas	Aplicable
	HE 3. Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación	No aplicable
	HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	Aplicable
	HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	No aplicable

6.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL. SE

Para determinar la seguridad estructural en el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos básicos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural.
- DB SE-AE: Seguridad estructural acciones en la edificación.
- DB SE-C: Seguridad estructural cimientos.
- DB SE-M: Seguridad estructural madera.
- DB SI: Seguridad en caso de incendio.

Otra normativa que se ha tenido en cuenta:

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NSC-02: Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación.

El presente proyecto presenta toda la documentación (memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento).

6.1.1 SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

6.1.1.1 Ámbito de aplicación

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

6.1.1.2 Análisis estructural y dimensionado

6.1.1.2.1 Estados límite

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

6.1.1.2.1.1 Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- pérdida de equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como cuerpo rígido;
- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efecto dependiente del tiempo (fatiga).

6.1.1.2.1.2 Estados límite de servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- deformaciones que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos de las instalaciones;
- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

6.1.1.2.2 Variables básicas

6.1.1.2.2.1 Acciones

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

- acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.
- acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
- acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

Las acciones también se pueden clasificar por:

- su naturaleza: en directas o indirectas;
- su variación espacial: en fijas o libres;
- la respuesta estructural: en estática o dinámicas.

6.1.1.2.2.2 Datos geométricos

Las estructuras de las diferentes edificaciones están definidas en los planos de proyecto.

6.1.1.2.2.3 Materiales

Las características de los materiales se indican a continuación, en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la EHE 08.

6.1.1.2.3 Modelo para el análisis estructural

Se realizará mediante el software informático CYPE. Este programa realiza un cálculo espacial por el método matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura. Dentro del software informático CYPE se utilizará CYPECAD para el cálculo de los forjados de madera de la vivienda y CYPE 3D para el cálculo de las cubiertas del anexo.

6.1.1.3 Verificaciones basadas en coeficientes parciales

6.1.1.3.1 Capacidad portante

6.1.1.3.1.1 Verificaciones

- Estabilidad de la estructura:

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

siendo:

$E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

$E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

- Resistencia de la estructura:

$$E_d \leq R_d$$

siendo:

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente

6.1.1.3.1.2 Combinación de las acciones

- Persistente o transitoria:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Situación extraordinaria:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Acción accidental (acción sísmica):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Coefficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones			
Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente <ul style="list-style-type: none"> Peso propio, peso del terreno Empuje del terreno Presión del agua 	1,35 1,35 1,20	0,80 0,70 0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		Desestabilizadora	Estabilizadora
	Permanente <ul style="list-style-type: none"> Peso propio, peso del terreno Empuje del terreno Presión del agua 	1,10 1,35 1,05	0,90 0,80 0,95
	Variable	1,50	0

(1) Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB SE-C.

Coefficientes de simultaneidad (ψ)			
	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categoría según DB SE-AE) <ul style="list-style-type: none"> Zonas residenciales (Categoría A) Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G) 	0,7 0	0,5 0	0,3 0
Nieve <ul style="list-style-type: none"> para altitudes ≤ 1000 m 	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

6.1.1.3.2 Aptitud al servicio

6.1.1.3.2.1 Combinación de acciones

- Características:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Casi permanente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

6.1.2 SE-AE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

6.1.2.1 Ámbito de aplicación

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.

6.1.2.2 Acciones permanentes

6.1.2.2.1 Peso propio

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el anejo C del DB SE-AE se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

6.1.2.3 Acciones variables

6.1.2.3.1 Sobrecarga de uso

Valores característicos de las sobrecargas de uso					
Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme (KN/m ²)	Carga concentrada (KN)
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (1)	G1 (5)	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 (2) (4)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (3)	0,4 (2)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

(1) Para cubiertas con una inclinación entre 20° y 40°, el valor de q_k se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.

(2) El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.

(3) Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 KN/m².

(4) Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m² y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.

(5) Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

6.1.2.3.2 Viento

- La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.
- Las disposiciones de este Documento Básico no son aplicables a los edificios situados en altitudes superiores a 2000 m. En estos casos, las presiones del viento deben establecerse a partir de datos empíricos disponibles.
- En general, los edificios ordinarios no son sensibles a los efectos dinámicos del viento. Este Documento Básico no cubre las construcciones de esbeltez superior a 6, en las que sí deben tenerse en cuenta dichos efectos.

6.1.2.3.2.1 Acción del viento

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

q_b : la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 KN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D del DB SE-AE, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e : el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en el 3.3.3 del DB SE-AE. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

c_p : el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5 del DB SE-AE.

6.1.2.3.3 Acciones térmicas

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debido a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislante térmico.

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

6.1.2.3.4 Nieve

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

6.1.2.3.4.1 Determinación de la carga de nieve

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1000 m, es suficiente considerar una sobrecarga de nieve de 1,0 KN/m².

Por lo tanto en el presente proyecto tomaremos una sobrecarga de nieve de 1,0 KN/m².

6.1.2.4 Acciones accidentales

Distinguimos tres tipos de acciones accidentales:

- Sismo: Las acciones sísmicas están reguladas en el NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- Incendio: Están definidas en el DB-SI.
- Impacto: Depende de la masa, la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta.

6.1.3 SE-C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de 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.

En el presente proyecto la cimentación consiste en el apoyo de muros de carga sobre un terreno que se considera lo suficientemente resistente para soportar las acciones transmitidas a través del muro. Por lo tanto, no se va a actuar en la cimentación de las edificaciones, dejándola en su estado actual.

Esta sección no es de aplicación en el presente proyecto.

6.1.4 SE-A. SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados en acero en edificación.

En el presente proyecto no se va a realizar una estructura mediante elementos metálicos. Por lo tanto no es de aplicación en el presente proyecto.

6.1.5 SE-F. SEGURIDAD ESTRUCTURAL FÁBRICA

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.

Los muros de carga presentes en el proyecto tan sólo serán rehabilitados, no se modificarán. Por lo tanto, este DB no es de aplicación en el proyecto.

6.1.6 SE-M. SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA

6.1.6.1 Ámbito de aplicación

EL campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación.

La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, o resistencia al fuego,) quedan fuera del alcance de este DB. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de la calidad, conservación y mantenimiento se tratan en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las bases de cálculo.

6.1.6.2 Bases de cálculo

Para el cálculo de la estructura de madera en las edificaciones del presente proyecto se ha utilizado el software informático CYPE. Utilizando CYPECAD para el cálculo del entramado de madera horizontal y CYPE3D para el cálculo del entramado de cubierta. A continuación se muestran las estructuras de madera que serán calculadas:

- Vivienda:
 - Entramado de madera Planta Primera.
 - Entramado de madera Bajo cubierta.
- Anexo:
 - Entramado de cubierta.

6.1.6.3 Durabilidad

6.1.6.3.1 Clase de uso

El concepto de clase de uso 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. La clase de uso que encontraremos en las edificaciones del presente proyecto es la siguiente:

- Clase de uso 1: el elemento estructural está a cubierto, 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%.

6.1.6.3.2 Tipo de protección frente a agentes bióticos

Para la clase de uso 1 el tipo de protección es el NP1: tratamiento superficial con un producto insecticida. El nivel de penetración es sin exigencias específicas y todas las caras tratadas.

En las obras de rehabilitación estructural en las que se hubieran detectado ataques previos por agentes xilófagos, se deberán incrementar los niveles de protección correspondientes a las clases de uso normales en una categoría. En estos casos se aplicará como mínimo:

- A los elementos nuevos que se integren en la obra y que no posean una durabilidad natural suficiente para resistir los ataques detectados: tratamiento superficial (NP 2) de carácter insecticida y fungicida en función de las patologías observadas. En los casos en los que se hayan detectados ataques previos por termitas el tratamiento deberá ser en profundidad (NP 5), garantizándose que las cabezas de las vigas queden totalmente tratadas en una longitud axial de 50 cm.
- En el caso de los elementos estructurales existentes, los tratamientos curativos de ataques activos de hongos de pudrición y termitas se realizarán mediante la inyección en profundidad (al menos NP 5) de producto protector para poder impregnar adecuadamente la zona de duramen.

6.1.6.3.3 Protección contra la corrosión de los elementos metálicos

Protección mínima frente a la corrosión (relativa a la norma ISO 2081), o tipo de acero necesario			
Elemento de fijación	Clase de servicio		
	1	2	3
Clavos y tirafondos con $d \leq 4$ mm	Ninguna	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c
Pernos, pasadores y clavos con $d > 4$ mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c
Grapas	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 12c	Acero inoxidable
Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 12c	Acero inoxidable
Chapas de acero con espesor por encima de 3 hasta 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c
Chapas de acero con espesor superior a 5 mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c

Si se emplea galvanizado en caliente la protección Fe/Zn 12c debe sustituirse por Z 275, y la protección Fe/Zn 25c debe sustituirse por Z 350.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

En condiciones expuestas especialmente a la corrosión debe considerarse la utilización de Fe/Zn 40c, un galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable.

6.1.6.4 Materiales

6.1.6.4.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo

Madera laminada encolada homogénea. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente	
Propiedades	Clase Resistente
	C40
Resistencia (característica), en Nmm ²	
Flexión fm,k	40
Tracción paralela ft,0,k	24
Tracción perpendicular ft,90,k	0,4
Compresión paralela fc,0,k	26
Compresión perpendicular fc,90,k	2,9
Cortante fv,k	4,0
Rigidez, en KNmm ²	
Módulo de elasticidad paralelo medio E0,medio	14
Módulo de elasticidad paralelo 5°-percentil E0,k	9,4
Módulo de elasticidad perpendicular medio E90,medio	0,47
Módulo transversal medio Gmedio	0,88
Densidad, en kgm ³	
Densidad característica ρ,k	420
Densidad media ρ,k	500

6.1.6.4.2 Madera laminada encolada

Madera laminada encolada homogénea. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente	
Propiedades	Clase Resistente
	GL28h
Resistencia (característica), en Nmm ²	
Flexión fm,g,k	28
Tracción paralela ft,0,g,k	19,5
Tracción perpendicular ft,90,g,k	0,45
Compresión paralela fc,0,g,k	26,5
Compresión perpendicular fc,90,g,k	3,0
Cortante fv,g,k	3,2
Rigidez, en KNmm ²	
Módulo de elasticidad paralelo medio E0,g,medio	12,6
Módulo de elasticidad paralelo 5°-percentil E0,g,k	10,2
Módulo de elasticidad perpendicular medio E90,g,medio	0,42
Módulo transversal medio Gg,medio	0,78
Densidad, en kgm ³	
Densidad característica ρg,k	410

Correspondencias conocidas entre Clases Resistentes de madera laminada encolada y madera aserrada	
Propiedades	Clase Resistente
Madera laminada encolada homogénea	GL28h
Todas las láminas	C30

6.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. SI

6.2.1 APLICACIÓN

En el presente proyecto es de aplicación todo el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.

6.2.2 SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

6.2.2.1 Compartimentación de sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del DB SI-1. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio puedan duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

Condiciones de compartimentación en sectores de incendio	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Residencial Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder los 2500 m². Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio deben satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 del DB SI-1. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio	
Elemento	Resistencia al fuego
	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación
	h ≤ 15 m
Residencial Vivienda	EI 60

Elementos sectorizadores en viviendas unifamiliares: Una vivienda unifamiliar nunca precisa tener sectores de incendio en su interior. Los locales de riesgo especial que pueda contener se debe compartimentar conforme a lo que se indica en el DB SI-1, tabla 2.2.

Sectores de incendio							
Sector de incendio	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
	2500	174.43	Vivienda unifamiliar	EI 60	-	EI ₂ 30-C5	-

Notas:

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

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

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

6.2.2.2 Locales de riesgo especial

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

6.2.2.3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

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

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática E_t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación E_t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

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

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.</p> <p>⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.</p> <p>⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea E_t 30 como mínimo.</p> <p>⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.</p> <p>⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.</p>		

6.2.3 SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

6.2.3.1 Medianeras y fachadas

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Proyecto
Planta baja	Muro de mampostería Vivienda	No	No procede	
Planta baja	Muro de mampostería 71 cm	No	No procede	
Planta 1	Muro de mampostería Vivienda	No	No procede	

Notas:
⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.
⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).
⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).
⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Muro de mampostería Vivienda	No	No procede	
Planta baja - Planta 1	Muro de mampostería Anexo 71 cm	No	No procede	
Planta 1 - Bajo cubierta	Muro de mampostería Vivienda	No	No procede	

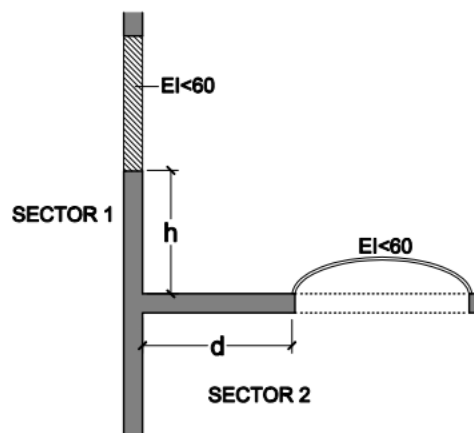
Notas:
⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.
⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).
⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d^3 \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

6.2.3.2 Cubiertas

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

Todos los materiales existentes en cubierta tienen una resistencia al fuego igual o mayor a EI 60.



Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, así como cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego $B_{ROOF}(t1)$.

Validez de ventanas que aporten la resistencia al fuego necesarias en fachadas. La existencia de que una determinada zona de fachada sea resistente al fuego, puede cumplirse mediante un elemento acristalado fijo que garantice el valor EI necesario (el conjunto del elemento, no únicamente el vidrio) pero no mediante una ventana practicable, dado que cuando esté abierta no aporte la función resistente al fuego necesaria.

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

6.2.4 SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

6.2.4.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

6.2.4.2 Cálculo de la ocupación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	$S_{\text{útil}}^{(1)}$	$r_{\text{ocup}}^{(2)}$	$P_{\text{calc}}^{(3)}$	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
	(m ²)	(m ² /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de incendio (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 7 personas									
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{útil}}$ (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).</p> <p>⁽²⁾ Densidad de ocupación, r_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</p>									

6.2.4.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 del DB SI-3 se indica el número de salidas que debe hacer en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente.	La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la salida de edificio, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente.	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.

6.2.4.4 Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 del DB SI-3.

Dimensionado de los elementos de evacuación		
Tipo de elemento	Dimensionado	Proyecto
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80\text{m}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m ni exceder de 1,23 m.	$A \geq 0,80\text{ m}$
Pasillos y rampas	$A \geq P/200 \geq 1,00\text{ m}$	$A \geq 1,00\text{ m}$
Escaleras no protegidas	Para evacuación descendente: $A \geq P/160$ Para evacuación ascendente: $A \geq P/(160-10h)$	1,00 m -

A= Anchura del elemento.

h= Altura de evacuación ascendente.

P= Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se ha dimensionado.

6.2.4.5 Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 del DB SI-3 se indica las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Protección de las escaleras			
Uso previsto	Condiciones según tipo de protección de la escalera h = altura de evacuación de la escalera		
	No protegida	Protegida	Especialmente protegida
Residencial Vivienda	$h \leq 14\text{ m}$	$h \leq 28\text{ m}$	

Por lo tanto, no es necesaria la protección de la escalera para evacuación descendente.

6.2.4.6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil o rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencia Vivienda o de 100 personas en los demás casos.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm.

En el presente proyecto al tratarse de un uso residencial vivienda y con una ocupación de 4 personas no es necesario que se cumplan las prestaciones nombradas en este apartado.

6.2.4.7 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizan las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de $50 m^2$, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrá de señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Ta es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en el lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 del DB SI-3.
- Los itinerarios accesibles para persona con discapacidad que conduzca a una zona refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a, b, c y d acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- La superficie de las zonas de refugio se señalarán mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscente deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

6.2.4.8 Control del humo de incendio

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

6.2.4.9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

El proyecto se trata de edificaciones con altura inferior a 14 m de uso residencial vivienda por lo tanto, no es de aplicación el apartado 9 del DB SI-3.

6.2.5 SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

6.2.5.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
Sector de incendio (Uso 'Vivienda unifamiliar')					
Norma	No	No	No	No	No
Proyecto	No	No	No	No	No

6.2.5.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistema de extinción) se señalizan en el presente proyecto mediante las señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño es:

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

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

6.2.6 SIA 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

6.2.6.1 Condiciones de aproximación y entorno

6.2.6.1.1 Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 del DB HS-5, cumplen las siguientes condiciones:

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

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

El presente proyecto cumple los requisitos nombrados anteriormente pero no son de obligado cumplimiento debido a que la altura de nuestras edificaciones son inferiores a 9 m (según el punto 1.2 del DB SI-5).

6.2.6.1.2 Entorno en los edificios

La altura de nuestras edificaciones es inferior a 9 m, según el punto 1.2 del DB SI-5 no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

6.2.7 SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

6.2.7.1 Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio es suficiente si se cumplen las siguientes condiciones:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 del DB SI-6 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B del DB SI-6.

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales					
Edificio	Sector de incendio considerado (1)	Material estructural (2)			Resistencia al fuego de los elementos estructurales (3)
		Soportes	Vigas	Entramados	
Vivienda	Planta Baja	Estructura de piedra	Estructura de madera	Estructura de madera	R30
	Planta Primera	Estructura de piedra	Estructura de madera	Estructura de madera	R30
	Planta Cubierta	Estructura de piedra	Estructura de madera	Estructura de madera	R30
Anexo	Planta Baja	Estructura de piedra	Estructura de madera	Estructura de madera	R30
	Planta Cubierta	Estructura de piedra	Estructura de madera	Estructura de madera	R30

⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes etc.).

⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en el Anejo B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio) aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

6.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. SUA

6.3.1 APLICACIÓN

No será de aplicación en el presente proyecto las siguientes secciones: DB SUA 5 (Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación), DB SUA 6 (Seguridad frente al riesgo de ahogamiento) y DB SUA 7 (Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento) al no estar en el ámbito de aplicación de las edificaciones.

6.3.2 SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

6.3.2.1 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 tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no 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 del 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 se dispongan de barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los siguientes casos:

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- en los accesos y en las salidas de los edificios;
- en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

En el presente proyecto los resaltos de juntas son inferiores a los 4 mm. Los elementos salientes del nivel de pavimento no sobrepasan los 12 mm. Los salientes que sobresalen más de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas los ángulos que forman con el pavimento son inferiores a 45°. El desnivel de acceso al anexo que es inferior a 5 cm se resuelve con una pendiente del 10% en ambas puertas. Las perforaciones son inferiores a 10 mm de diámetro. No hay barreras para limitar la zona de circulación y tampoco hay escalones aislados en las edificaciones.

6.3.2.2 Desniveles

6.3.2.2.1 Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

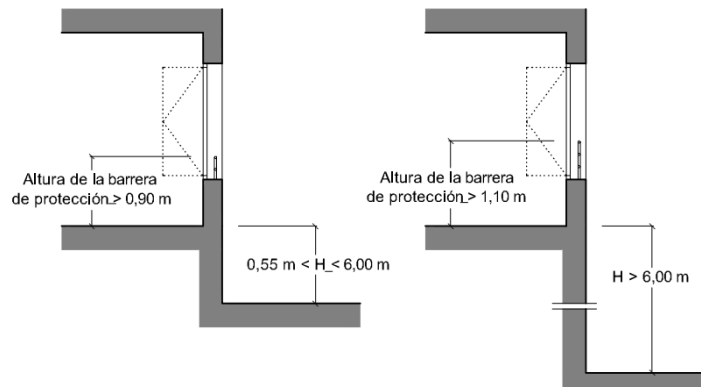
En zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

6.3.2.2.2 Características de las barreras de protección

6.3.2.2.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

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



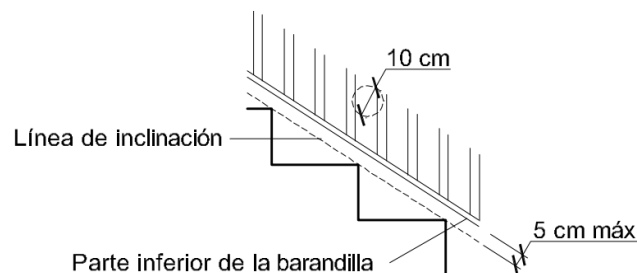
6.3.2.2.2.2 Resistencia

Resistencia y rigidez de las barreras de protección frente fuerzas horizontales ver tablas 3.1 y 3.2 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación).

6.3.2.2.2.3 Características constructivas

En cualquier zona de uso residencial vivienda las barreras de protección, incluidas las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

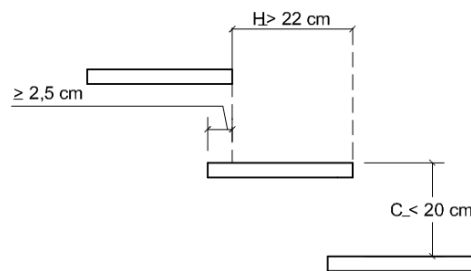
- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
 - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.



6.3.2.3 Escaleras y rampas

6.3.2.3.1 Escaleras de uso restringido

- La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.
- La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.
En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.
- Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrán al menos 2,5 cm. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.
- Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.



En la vivienda las escaleras presentan un ancho mínimo de 1,00 m. La contrahuella es de 19,4 cm (en las escaleras que dan acceso al bajo cubierta) y de 18,5 cm en las escaleras que dan acceso a la planta primera. La huella para ambas escaleras es de 25 cm. No presentan mesetas partidas con peldaños a 45° y escalones sin tabica. Se dispone de barandillas en los lados abiertos.

6.3.2.3.2 Escaleras de uso general

No hay escaleras de uso general en el presente proyecto.

6.3.2.3.3 Rampas

6.3.2.3.3.1 Pendiente

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

En el presente proyecto se realizan 3 pendientes del 10%. Dos en el anexo en las puertas de acceso y una en la acera de acceso a la vivienda.

6.3.2.3.3.2 Tramos

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos.

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

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

Las rampas del presente proyecto presentan una pendiente del 10%. La anchura de las pendientes estarán libre de obstáculos y los tramos serán rectos. La longitud de la rampa en todos los tramos será inferior a 9 m.

6.3.2.3.3 Mesetas

Las rampas no presentarán mesetas, será una única rampa continua.

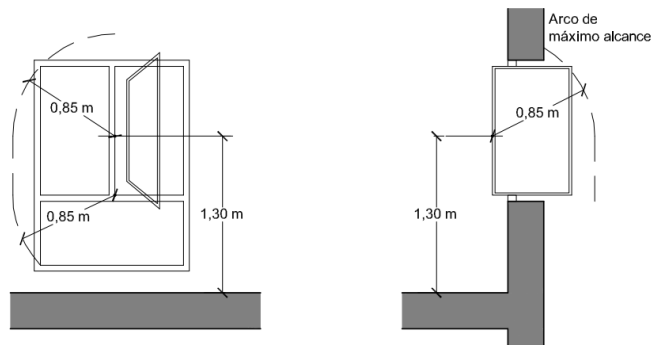
6.3.2.3.4 Pasamanos

Las rampas no presentarán pasamanos debido a que la altura a salvar es mínima.

6.3.2.4 Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.
- los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.



En el presente proyecto todas las ventanas son oscilobatientes y abatibles de apertura a la francesa, por lo tanto se pueden limpiar desde el interior con seguridad.

6.3.3 SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

6.3.3.1 Impacto

6.3.3.1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medidas a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

En el proyecto la altura mínima libre de paso en zonas de circulación será de 2,42 m. La altura libre en umbrales de puertas será de 2,03 m. Los elementos salientes en fachada serán las cubiertas, por lo tanto la altura será superior a 2,2 m en las dos edificaciones. Los alféizares de la planta baja sobresalen un máximo de 5 cm en la zona de circulación. No se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2 m.

6.3.3.1.2 Impacto con elementos practicables

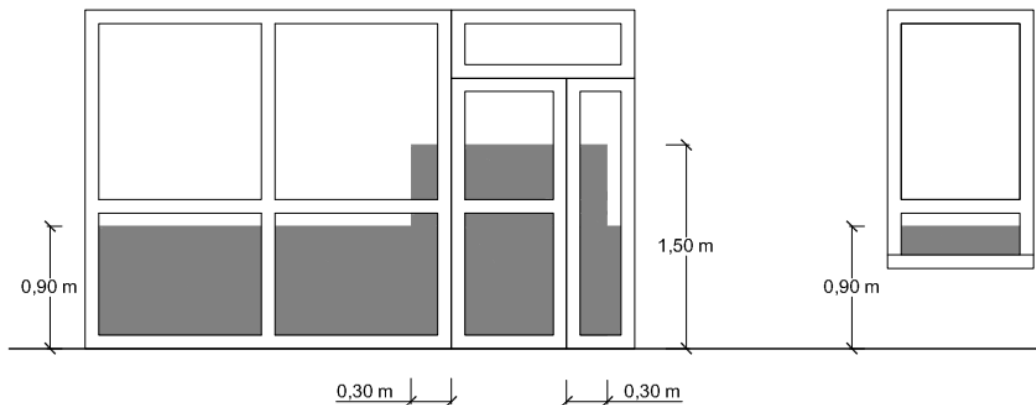
En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,50 m.

En el proyecto ninguna hoja de puertas laterales invade las vías de circulación.

6.3.3.1.3 Impacto con elementos frágiles

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

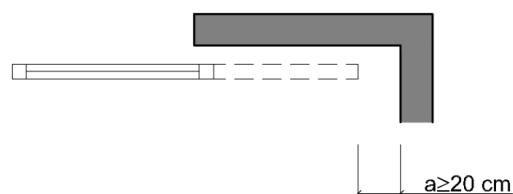
- en las puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.



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

6.3.3.2 Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierra, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.



En el presente proyecto las puertas correderas están dispuestas en el interior de la tabiquería interior.

6.3.4 SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO

6.3.4.1 Aprisionamiento

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

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

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

6.3.5 SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

6.3.5.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

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.

	Norma	Proyecto
Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado	100 lux	Cumple
Factor de uniformidad media	≥ 40%	Cumple

6.3.6 SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Es de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

No es de aplicación para este proyecto.

6.3.7 SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Esta Sección es de aplicación 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.

No es de aplicación para este proyecto.

6.3.8 SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

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.

No es de aplicación par este proyecto.

6.3.9 SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

6.3.9.1 Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que establecen a continuación, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a , excepto cuando la eficiencia "E" este comprendida entre 0 y 0,8.

6.3.9.1.1 Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (nº impactos/año)}$$

siendo:

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año.km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

En nuestro caso sería:

- N_g (Alfoz): 1,50 impactos/año.km²
 - A_e : 6086.81 m²
 - C_1 : 0,50 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos).
- $$N_e = 0,0046 \text{ nº impactos/año}$$

6.3.9.1.2 Cálculo del riesgo admisible (N_a)

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

Siendo:

- C_2 : coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

En nuestro caso sería:

- C_2 : (estructura de madera/cubierta de madera) 3,00
- C_3 : (otros contenidos) 1,00
- C_4 : (resto de edificios) 1,00
- C_5 : (resto de edificios) 1,00

$$N_a = 0,0018 \text{ impactos/año}$$

6.3.9.1.3 Verificación

Altura del edificio=7,36 m ≤ 43,0 m

$$N_e = 0,0046 \text{ nº} > N_a = 0,0018 \text{ impactos/año}$$

6.3.9.2 Tipo de instalación exigido

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

En nuestro caso sería:

- N_a : 0,0018 impactos/año
- N_e : 0,0046 impactos/año

$$E = 0,598 \rightarrow 0 \leq 0,598 < 0,80 \text{ (Nivel de protección IV)}$$

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo.

6.3.10 SUA 9. ACCESIBILIDAD

6.3.10.1 Condiciones de accesibilidad

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

El presente proyecto se trata de un proyecto de vivienda unifamiliar más edificación anexa que será destinada para el mismo uso sin exigencias de accesibilidad.

Por lo tanto, esta sección no es de aplicación en el proyecto.

6.4 SALUBRIDAD. HS

6.4.1 APLICACIÓN

Serán de aplicación todas las secciones del HS excepto la sección HS 2 "Recogida y evacuación de residuos". El ámbito de aplicación del HS 2 es de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos, por lo tanto, no es de aplicación en este proyecto.

6.4.2 HS 1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

6.4.2.1 Suelos

6.4.2.1.1 Grado de impermeabilidad

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

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

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s = 1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}^{(1)}$

(1) Este dato se obtiene del informe geotécnico.

6.4.2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

- **Solera ventilada "Cávit" (V1):** Solera ventilada de hormigón armado de 30+5 cm de canto, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-30 "CÁVITI", realizada con hormigón HA-25/B/12/Ila en capa de compresión de 5 cm de espesor.

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad: 1⁽¹⁾

Tipo de suelo: *Suelo elevado*⁽²⁾

Tipo de intervención en el terreno: Sin intervención

(1) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

(2) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

Ventilación de la cámara (V1):

El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

6.4.2.1.3 Puntos singulares de los suelos

Deben respectarse las condiciones de disposición de las bandas de esfuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

6.4.2.1.3.1 Encuentro del suelo con los muros

En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación:

- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados, in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.
- Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma:
 - debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;
 - debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

6.4.2.1.3.2 Encuentro entre suelos y particiones interiores

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

6.4.2.2 Fachadas

6.4.2.2.1 Grado de impermeabilidad

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

Clase del entorno en el que está situado el edificio: $E0^{(1)}$

Zona pluviométrica de promedios: $II^{(2)}$

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: $7,36\text{ m}^{(3)}$

Zona eólica: $C^{(4)}$

Grado de exposición al viento: $V2^{(5)}$

Grado de impermeabilidad: $4^{(6)}$

(1) Clase de entorno del edificio E0 (Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas).

(2) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

(3) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

(4) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

(5) Este dato se obtiene de la figura 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

(6) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

6.4.2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

- **Muro de mampostería de piedra (R3+B1+C2):** Muro de mampostería de piedra granítica de diferentes tamaños.

Revestimiento exterior: Sí.

Grado de impermeabilización alcanzado: 4 (R3+B1+C2, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

- Resistencia a la filtración del revestimiento exterior (R3): El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

revestimientos continuos de las siguientes características:

- estanqueidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;

- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos d tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del taño de las piezas:

- escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
 - lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
 - placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
 - sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.
- Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua (B1): Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
 - cámara de aire sin ventilar;
 - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.
 - Composición de la hoja principal (C2): Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
 - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

6.4.2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

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

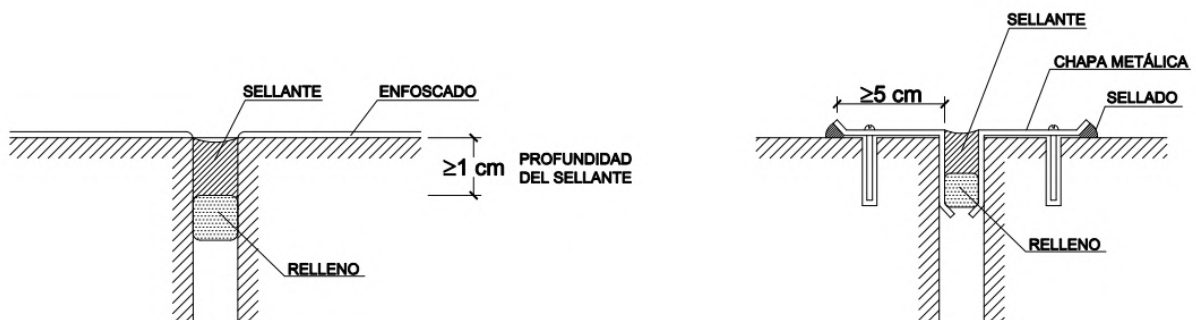
6.4.2.2.3.1 Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla que se muestra a continuación. Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DB SE-F. Seguridad Estructural: Fábricas.

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas	
Tipo de fábrica	Distancia entre juntas (m)
De piedra natural	30
De piezas de hormigón celular en autoclave	22
De piezas de hormigón ordinario	20
De piedra artificial	20
De piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
De pieza de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente.

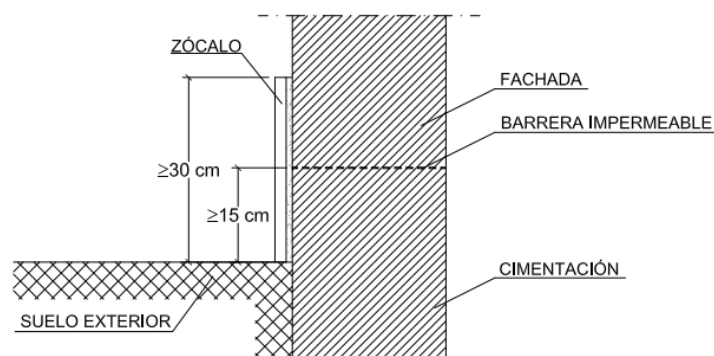
El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



6.4.2.2.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

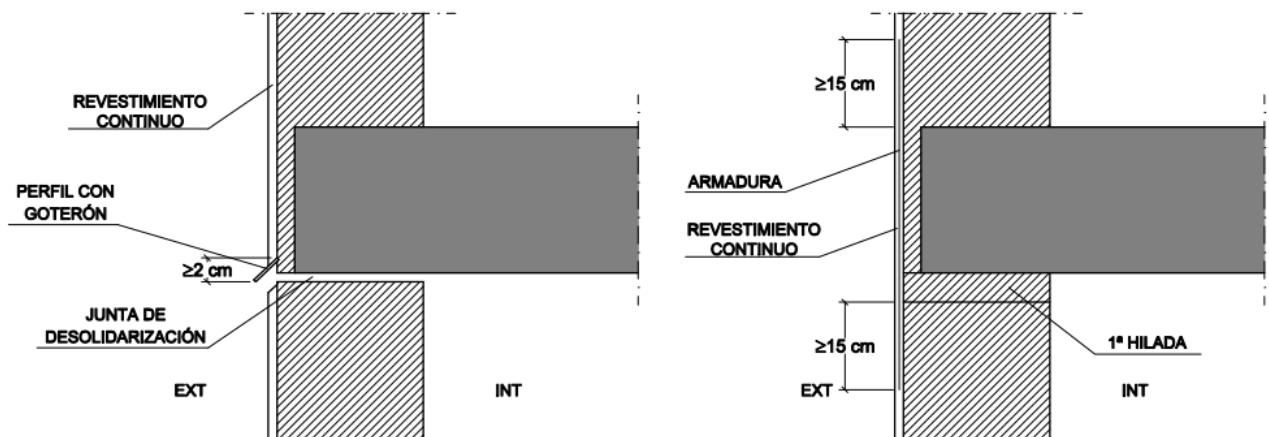


Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

6.4.2.2.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes:

- disposición de una junta de desolidarización ente la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



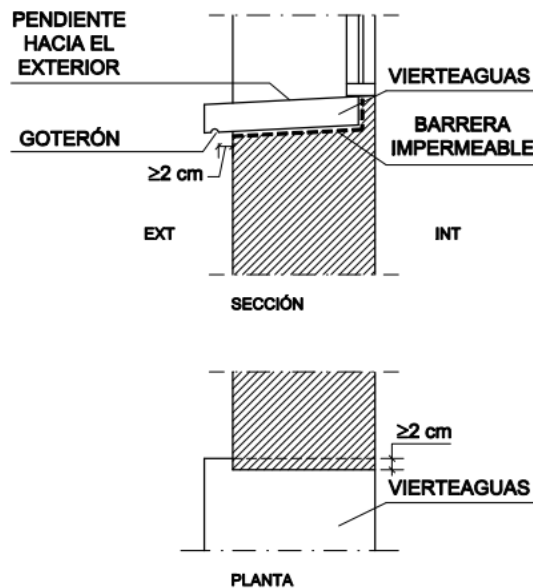
Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

6.4.2.2.3.4 Encuentro de la fachada con la carpintería

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cuando la carpintería esté retranqueda respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponerse de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.



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

6.4.2.2.3.5 Anclajes a la fachada

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

6.4.2.2.3.6 Aleros y cornisas

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

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

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

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

6.4.2.3 Cubiertas

6.4.2.3.1 Condiciones de las soluciones constructivas

- **Cubierta de pizarra vivienda**

Cobertura de pizarra rústica, de dimensiones variables, sobre rastreles rectangulares de madera tratada de pino de 13 x 27 mm y 27 x 27 mm.

Formación de pendientes:

- Descripción: Panel sándwich ONDUTHERM (H19+A80+DMM) sobre entramado estructural de madera.
- Pendiente: 40 %.

Aislante térmico:

- Material aislante térmico: Panel sándwich ONDUTHERM compuesto de Poliestireno extruido con una conductividad térmica de 0,029 W/mK.
- Espesor: 109 cm de espesor. Compuesto de 15 mm de tablero aglomerado con tratamiento hidrófugo en toda su masa, 84 mm de poliestireno extruido de 35 kg/m^3 de densidad y 10 mm de tablero aglomerado de fibras de madera de densidad media melaminado.
- Barrera contra el vapor: Lámina bituminosa de superficie no protegida ASFALDAN R Tipo 3 P Pol.

Tipo de impermeabilización: Poliiolefinas.

- **Cubierta de pizarra anexo**

Cobertura de pizarra rústica, de dimensiones variables, sobre rastreles rectangulares de madera tratada de pino de 13 x 27 mm y 13 x 27 mm.

Formación de pendientes:

- Descripción: Panel sándwich ONDUTHERM (H19+A80+DMM) sobre entramado estructural de madera.
- Pendiente: Pendientes variables de 27-40 %.

Aislante térmico:

- Material aislante térmico: Panel sándwich ONDUTHERM compuesto de Poliestireno extruido con una conductividad térmica de 0,029 W/mK.
- Espesor: 109 cm de espesor. Compuesto de 15 mm de tablero aglomerado con tratamiento hidrófugo en toda su masa, 84 mm de poliestireno extruido de 35 kg/m^3 de densidad y 10 mm de tablero aglomerado de fibras de madera de densidad media melaminado.
- Barrera contra el vapor: Lámina bituminosa de superficie no protegida ASFALDAN R Tipo 3 P Pol.

Tipo de impermeabilización: Poliiolefinas.

- **Cubierta hórreo**

Cobertura de pizarra rústica, de dimensiones variables, sobre rastreles rectangulares de madera tratada de pino de 140x15 mm.

Formación de pendientes:

- Descripción: Tablero de madera de pino sobre entramado estructural de madera.
- Pendiente: 40 %.

Aislante térmico:

- Material aislante térmico: No presenta aislante térmico (almacenes del hórreo no habitables).
- Espesor: -
- Barrera contra el vapor: Lámina bituminosa de superficie no protegida ASFALDAN R Tipo 3 P Pol.

Tipo de impermeabilización: Poliiolefinas.

6.4.2.3.1.1 Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

- El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 del DB HS 1 Protección frente a la humedad. En el presente proyecto las cubiertas son de pizarra y la tabla nos muestra un valor de pendiente mínima del 60%.

6.4.2.3.1.2 Aislante térmico

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

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

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

6.4.2.3.1.3 Capa de impermeabilización

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

Deben utilizarse láminas de alta flexibilidad.

6.4.2.3.1.4 Cámara de aire ventilada

Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área afectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

6.4.2.3.1.5 Tejado

Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarras, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soportes y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

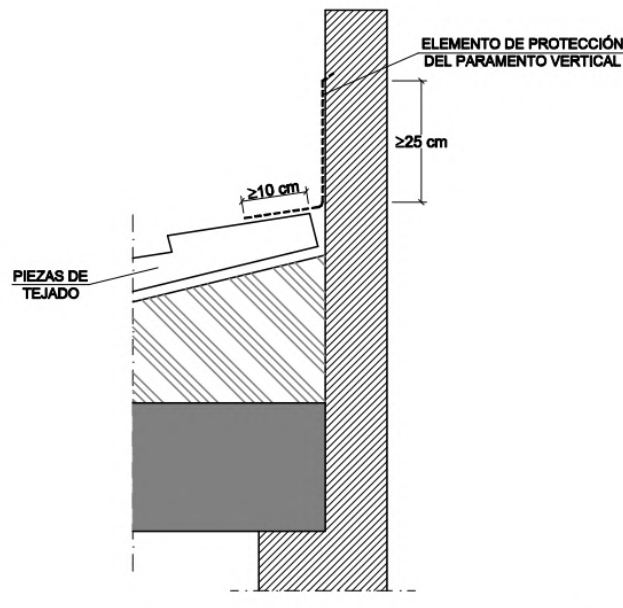
6.4.2.3.2 Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

6.4.2.3.2.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto 2.4.4.2.9 del DB HS 1 Protección frente a la humedad.

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



6.4.2.3.2.2 Alero

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

6.4.2.3.2.3 Borde lateral

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

6.4.2.3.2.4 Cumbreiras y limatesas

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

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

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

6.4.2.3.2.5 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

6.4.2.3.2.6 Anclaje de elementos

Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

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

6.4.2.3.2.7 Canalones

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

6.4.3 HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Es de aplicación en edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Por lo tanto, no es de aplicación en el presente proyecto.

6.4.4 HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

6.4.4.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias.

Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables:

Caudal mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables					
Tipo de vivienda	Locales secos (1) (2)			Locales húmedos (2)	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores (3)	Mínimo en total	Mínimo por local
0 o 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente.

(3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.).

- La zona de cocción de las cocinas se dispone un sistema que permite extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

El cálculo de la instalación de ventilación se encuentra en el Anexo: Cálculo de las instalaciones del presente proyecto, cumpliendo todas las disposiciones mínimas para su dimensionado.

6.4.4.2 Diseño

La vivienda y el anexo disponen de un sistema general de ventilación mecánica con las siguientes características:

- El aire circula desde los locales secos a los húmedos. Para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar disponen de aberturas de admisión. Los aseos, las cocinas y los cuartos de baño disponen de aberturas de extracción. Las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción disponen de aberturas de paso.
- Como aberturas de admisión, se disponen aberturas dotadas de aireadores y aperturas fijas en la carpintería, tales como dispositivos de microventilación, con una permeabilidad al aire, según UNE EN 12207:2000, de clase 1 o superior.
- Las aberturas de admisión comunican directamente con el exterior.
- Los aireadores se disponen a una distancia del suelo mayor que 1,80 m.
- Las aberturas de extracción se conectan a conductos de extracción y se disponen a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.
- Las cocinas disponen de un sistema adicional específico de ventilación, con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello, se dispone un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de ventilación general de la vivienda, que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.
- Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar disponen de un sistema complementario de ventilación natural, consistente en ventanas exterior practicable o puerta exterior.

6.4.4.2.1 Condiciones particulares de los elementos

6.4.4.2.1.1 Aberturas y bocas de extracción

- Los espacios exteriores y los patios con los que comunican directamente los locales mediante aberturas de admisión, aberturas mixtas o bocas de toma, permiten que en su planta se pueda inscribir un círculo cuyo diámetro es igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que delimitan y no menor que 3 m.
- Se utilizan como abertura de paso un aireador de la holgura existente entre la hoja de la puerta y el suelo.
- La abertura de ventilación en contacto con el exterior se han dispuesto de tal forma que se evita la entrada de agua de lluvia.
- Las bocas de expulsión se sitúan en la cubierta de las edificaciones, separadas 3 m como mínimo de cualquier elemento de entrada de ventilación (bocas de toma, aberturas de admisión, puertas exteriores o ventanas) y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etc.

6.4.4.2.1.2 Conductos de extracción para ventilación mecánica

- Cada conducto de extracción dispone de un aspirador mecánico situado, salvo en el caso de ventilación específica de la cocina, después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos compartir un mismo aspirador, excepto en el caso de los conductos de los garajes, cuando se exija más de una red.
- La sección de cada tramo del conducto comprendido entre dos puntos consecutivos con aporte o salida de aire es uniforme.
- Los conductos tienen un acabado que dificulta su ensuciamiento y son practicables para su registro y limpieza en la coronación.

6.4.4.2.1.3 Aspiradores mecánicos y extractores

- Los aspiradores mecánicos disponen de un lugar accesible para realizar su limpieza.
- Los extractores de las cocinas se dispone un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

- Se dispone de un sistema automático para que todos los aspiradores mecánicos de la vivienda funcionan simultáneamente.

6.4.4.2.1.4 Ventanas y puertas exteriores

Las ventanas y puertas exteriores utilizadas para la ventilación natural complementaria, están en contacto con un espacio que tiene las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión.

6.4.4.3 Dimensionado

6.4.4.3.1 Aberturas de ventilación

6.4.4.3.1.1 Vivienda Unifamiliar

Cálculo de las aberturas de ventilación (Planta Baja)										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Salón (Salón / Comedor)	Seco	11.2	5	10.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						P	8.0	70.0	82.5	Holgura
						P	8.5	70.0	82.5	Holgura
Dormitorio 1 (Dormitorio)	Seco	8.8	1	8.0	8.0	A	8.0	32.0	96.0	800x80x12
						P	8.0	70.0	82.5	Holgura
Cocina 1 (Cocina)	Húmedo	9.1	-	9.0	9.5	E	9.5	38.0	122.7	Ø 125
Baño 1 (Baño / Aseo)	Húmedo	4.9	-	8.0	8.5	P	8.5	70.0	82.5	Holgura
						E	8.5	34.0	225.0	150x33x150
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					

Cálculo de las aberturas de ventilación (Planta primera)										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Dormitorio 2 (Dormitorio)	Seco	10.0	2	4.0	4.0	A	4.0	16.0	96.0	800x80x12
						P	4.0	70.0	82.5	Holgura
Dormitorio 3 (Dormitorio)	Seco	13.1	2	8.0	8.0	A	8.0	32.0	96.0	800x80x12
						P	8.0	70.0	82.5	Holgura
Baño 2 (Baño / Aseo)	Húmedo	5.4	-	8.0	12.0	P	12.0	96.0	82.5	Holgura
						E	12.0	48.0	225.0	150x33x150

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Cálculo de las aberturas de ventilación (Planta primera)										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					

6.4.4.3.1.2 Anexo

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Comedor (Salón / Comedor)	Seco	19.6	5	10.0	17.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	7.0	28.0	96.0	800x80x12
						P	8.0	70.0	82.5	Holgura
Cocina 2 (Cocina)	Húmedo	18.6	-	9.0	9.0	E	9.0	36.0	122.7	Ø 125
Aseo (Baño / Aseo)	Húmedo	5.3	-	8.0	8.0	P	8.0	70.0	82.5	Holgura
						E	8.0	32.0	225.0	150x33x150
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					

6.4.4.3.2 Conductos de extracción (ventilación mecánica)

6.4.4.3.2.1 2-VEM

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
2-VEM - 2.1	9.5	23.8	78.5	100	10.0	1.2	1.2	1.2	0.046

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas									
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>			v	<i>Velocidad</i>				
Sc	<i>Sección calculada</i>			Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>				
Sreal	<i>Sección real</i>			Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>				
De	<i>Diámetro equivalente</i>			J	<i>Pérdida de carga</i>				

6.4.4.3.2.2 3-VEM

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
3-VEM - 3.1	8.0	20.0	78.5	100	10.0	1.0	0.9	0.9	0.026
Abreviaturas utilizadas									
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>			v	<i>Velocidad</i>				
Sc	<i>Sección calculada</i>			Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>				
Sreal	<i>Sección real</i>			Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>				
De	<i>Diámetro equivalente</i>			J	<i>Pérdida de carga</i>				

6.4.4.3.2.3 4-VEM

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
4-VEM - 4.1	9.0	22.5	78.5	100	10.0	1.1	0.9	0.9	0.032
Abreviaturas utilizadas									
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>			v	<i>Velocidad</i>				
Sc	<i>Sección calculada</i>			Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>				
Sreal	<i>Sección real</i>			Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>				
De	<i>Diámetro equivalente</i>			J	<i>Pérdida de carga</i>				

6.4.4.3.2.4 6-VEM

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
6-VEM - 6.1	8.5	21.3	78.5	100	10.0	1.1	6.2	6.2	0.190
6-VEM - 6.2	12.0	30.0	78.5	100	10.0	1.5	6.5	6.5	0.384

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas									
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>			v	<i>Velocidad</i>				
Sc	<i>Sección calculada</i>			Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>				
Sreal	<i>Sección real</i>			Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>				
De	<i>Diámetro equivalente</i>			J	<i>Pérdida de carga</i>				

6.4.4.3.2.5 Extracción adicional en cocinas

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
C1-Cocina 1	50.0	120.0	120.0	-	12	4.00	-	-	-
C2-Cocina 1	50.0	120.0	120.0	-	12	4.00	-	-	-
C1+C2	100.0	200.0	200.0	-	20	-	-	-	-
C3-Cocina 2	50.0	120.0	120.0	-	12	4.00	-	-	-
Abreviaturas utilizadas									
qv	<i>Caudal de aire en el conducto</i>			v	<i>Velocidad</i>				
Sc	<i>Sección calculada</i>			Lr	<i>Longitud medida sobre plano</i>				
Sreal	<i>Sección real</i>			Lt	<i>Longitud total de cálculo</i>				
De	<i>Diámetro equivalente</i>			J	<i>Pérdida de carga</i>				

6.4.4.3.3 Aspiradores mecánicos

Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
2-VEM	9.5	1.065
3-VEM	8.0	1.045
4-VEM	9.0	1.051
6-VEM	20.5	1.403

6.4.4.4 Productos de construcción

Los productos de construcción cumplirán las condiciones que se establecen en el apartado 5.1 del HS3.

6.4.4.5 Construcción

6.4.4.5.1 Aberturas

Se cumplirán las condiciones de ejecución que se establecen para las aberturas en el apartado 6.1.1 del HS3.

6.4.4.5.2 Conductos de extracción

Se cumplirán las condiciones de ejecución que se establecen para los conductos de extracción en el apartado 6.1.2 del HS3.

6.4.4.5.3 Sistemas de ventilación mecánica

Se cumplirá las condiciones de ejecución que se establecen para los sistemas de ventilación mecánica en el apartado 6.1.3 del HS3.

6.4.4.6 Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 del HS3 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

6.4.5 HS 4. SUMINISTRO DE AGUA

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

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.

6.4.5.1 Condiciones mínimas de suministro

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm³/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm³/s)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinario con grifo temporizado	0,15	-
Urinario con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

- En lo puntos de consumo la presión mínima debe ser:
 - 100 kPa para grifos comunes;
 - 150 kPa para fluxores y calentadores.

- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
- La temperatura de ACS 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 estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

6.4.5.2 Diseño

La instalación de suministro de agua se ejecuta con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena construcción y a las instrucciones del director de obra.

Para el cálculo de las instalaciones de suministro de agua se utilizó un software informático, para una mayor agilidad de cálculo. La herramienta informática utilizada fue CYPE que en todo momento tiene en consideración el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación. Los datos del cálculo se pueden consultar en el Anejo: Cálculo de las instalaciones, del presente proyecto. Además de los cálculos el diseño de las instalaciones se puede observar en el plano de "Instalación de suministro de agua potable".

6.4.6 HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS

Los edificios con la nueva instalación de evacuación de aguas disponen de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente de las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

6.4.6.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias

- Se disponen cierres hidráulicos en la instalación que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado sencillo, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías se diseñan de forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación. Se dispone de arquetas.
- Se dispone un sistema de ventilación primaria.
- La instalación sólo se utiliza para la evacuación de aguas residuales y aguas pluviales. Utilizando un sistema separativo.

6.4.6.2 Diseño

6.4.6.2.1 Condiciones generales de la evacuación

- Los colectores de las edificaciones desaguan por gravedad hasta la arqueta general y de ahí va a la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

6.4.6.2.2 Elementos que componen las instalaciones

6.4.6.2.2.1 Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos serán de botes sifónicos que sirven para varios aparatos.

El cierre hidráulico que se utiliza tiene las siguientes características:

- Es autolimpiable, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión;
- sus superficies inferiores no retendrán materias sólidas;
- no tiene partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- tiene un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser de 100 mm. La corona está a una distancia igual o menor que

60 cm por debajo de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. Si existe una diferencia de diámetros, el tamaño aumenta en sentido del flujo;

- se instala lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
- Los aparatos no estarán dotados de sifón individual al instalarse un bote sifónico para un grupo;
- se reducirá al máximo la distancia de estos cierres;
- el bote sifónico no dará servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;
- el desagüe de fregaderos, lavadoras y lavavajillas se hace con sifón individual.

6.4.6.2.2.2 Redes de pequeña evacuación

Se diseñan según los siguientes criterios:

- el trazado de la red es lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, se evitan los cambios bruscos de dirección y se utilizan piezas especiales adecuadas;
- se conectan a las bajantes;
- la distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor de 2,00 m;
- las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tendrán una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente del 2-4%.
- los aparatos dotados de sifón individual deben tener las siguientes características:
 - fregaderos, lavabos y bidés la distancia a la bajante no supera los 4,00 m, con pendientes comprendidas entre 2,5-5%.
 - las pendiente de las duchas será menor al 10%.
 - el desagüe de los inodoros a las bajantes se realiza directamente con una longitud igual o menor a 1,00 m.
- se dispone un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- no se disponen desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- las uniones de los desagües a las bajantes tendrán la inclinación mayor posible, no será mayor de 45° en ningún caso;

6.4.6.2.2.3 Bajantes y canalones

- Las bajantes se realizan sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.
- El diámetro no disminuye en el sentido de la corriente.

6.4.6.2.2.4 Colectores enterrados

- Los tubos se disponen en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3 del HS-5, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Las pendientes son del 2% como mínimo.
- La acometida de la bajante y los manguetones a esta red se hace con interposición de una arqueta de pie de bajante que no debe ser sifónica.
- Se disponen registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superan los 15 m.

6.4.6.2.2.5 Elementos de conexión

- En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y ésta, entre sus encuentros y derivaciones, se realiza con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.
- Tendrá las siguientes características:

- la arqueta a pie de bajante se utiliza para registro a pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no será de tipo sifónico;
- las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
- las arquetas de registro disponen de tapa accesible y practicable.

6.4.6.2.3 Elementos especiales

6.4.6.2.3.1 Ventilación primaria

- Único sistema de ventilación por que las edificaciones presentan menos de 7 plantas y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.
- Las bajantes de aguas residuales se prolongan 1,30 m por encima de la cubierta al tratarse de una cubierta no transitable.
- La salida de ventilación primaria se encuentra a más de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y sobrepasa su altura.
- La salida de la ventilación está convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño está realizado de tal forma que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

6.4.6.3 Dimensionado

La instalación de evacuación de aguas se ejecuta con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena construcción y a las instrucciones del director de obra.

Para el cálculo de las instalaciones de evacuación de agua se utilizó un software informático, para una mayor agilidad de cálculo. La herramienta informática utilizada fue CYPE que en todo momento tiene en consideración el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación. Los datos del cálculo se pueden consultar en el Anejo: Cálculo de las instalaciones, del presente proyecto. Además de los cálculos el diseño de las instalaciones se puede observar en el plano de "Instalación de evacuación de aguas".

6.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. HR

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

El objeto del requisito básico "Protección frente al ruido" consisten 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 ámbito de aplicación del presente documento básico especifica la exclusión de cumplimiento de: "las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral".

6.5.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

6.5.1.1.1 Recintos protegidos

- Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado: El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- 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 comparta puertas y ventanas el índice de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global 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 aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontal 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 del DB HR, 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.

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, 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

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

6.5.1.1.2 Recintos habitables

- Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado: El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- 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 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 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando comparta puertas y ventanas el índice de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global 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 habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontal con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de éstas, no será menor que 30 dBA y el límite global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

6.5.1.1.3 Recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios

El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Attr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

6.5.1.2 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.

Tabiquería:		
Tipo	Características	
	en proyecto	exigido
A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM	m (kg/m ²)= 26.7	
	R_A (dBA) = 43.0	≥ 33
A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM	m (kg/m ²)= 38.2	
	R_A (dBA) = 43.0	≥ 33
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	m (kg/m ²)= 27.5	
	R_A (dBA) = 45.0	≥ 33
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	m (kg/m ²)= 39.1	
	R_A (dBA) = 45.0	≥ 33
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	m (kg/m ²)= 50.6	
	R_A (dBA) = 45.0	≥ 33
Partición Muro de mampostería 78 cm	m (kg/m ²)= 1550.0	
	R_A (dBA) = 77,9	≥ 33
Partición Muro de mampostería 86 cm	m (kg/m ²)= 1750.0	
	R_A (dBA) = 79,9	≥ 33

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

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 ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede		
		Trasdosado				
Puerta o ventana		No procede				
Cerramiento		No procede				
De instalaciones		Elemento base		No procede		
		Trasdosado				
De actividad		Elemento base		No procede		
		Trasdosado				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)		Habitable	Elemento base		No procede	
			Trasdosado			
Puerta o ventana			No procede			
Cerramiento			No procede			
De instalaciones	Elemento base			No procede		
	Trasdosado					
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana		No procede			
	Cerramiento		No procede			
De actividad	Elemento base			No procede		
	Trasdosado					
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana		No procede			
	Cerramiento		No procede			

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Elementos de separación horizontales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico	
				en proyecto	exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
Exterior	Habitable	Medianería 77 cm - TR1.2	$D_{2m,nT,Atr} =$	69 dBA \geq 40 dBA

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
$L_d = 60$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Muro de mampostería 71 cm - TR1.2 Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo) Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 6/14/6 templa.lite parsol color gris	$D_{2m,nT,Atr} = 37$ dBA	≥ 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.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en medianeras		Habitable	Planta baja	Almacén (Galería)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Comedor (Salón/Comedor)

6.6 AHORRO DE ENERGÍA. HE

6.6.1 APLICACIÓN

No se consideran de aplicación las secciones que desarrollan las exigencias básicas HE 0, 3 y 5 del documento básico de Ahorro de Energía por no estar las edificaciones objeto del proyecto dentro del ámbito de aplicación de las mismas.

6.6.2 HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El ámbito de aplicación es para edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes. Edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Por lo tanto, esta sección no es de aplicación en el presente proyecto.

6.6.3 HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

6.6.3.1 Cuantificación de la exigencia

6.6.3.1.1 Demanda energética

- Intervención en edificios existentes: En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia.
- Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado: En edificios de uso residencial privado, la transmitancia térmica de las nuevas particiones interiores o aquellas que sean objeto de sustitución no superará los valores de la tabla 2.4 del DB HE-1 cuando estas delimiten las unidades de uso residencial privado de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, y los de la tabla 2.5 del DB HE-1 cuando delimiten unidades de uso residencial privado entre sí.
- Limitación de condensaciones: Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas 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.

Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/mK						
Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/mK						
Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Zona Climática D1

- Transmitancia límite de muros de fachadas y cerramientos en contacto con el terreno:

$$U_{Mlim} = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- Transmitancia límite de suelos: $U_{Slim} = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de cubiertas: $U_{Clim} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Factor solar modificado límite de lucernarios: $F_{lim} = 0,36$

D.2.12 (DB HE-1) Zona Climática D1										
% 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			Media, alta o muy alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
De 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
De 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
De 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
De 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,54	-	0,58
De 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	-	-	-	0,45	-	0,49
De 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	-	-	-	0,40	0,57	0,44

6.6.3.2 Resultado del cálculo de la Demanda Energética

6.6.3.2.1 Demanda energética anual por superficie útil

$$D_{cal,edificio} = 40.86 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup}/S = 41.9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$

donde:

$D_{cal,edificio}$: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m²·año).

$D_{cal,lim}$: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

$D_{cal,base}$: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 27 kWh/(m²·año).

$F_{cal,sup}$: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 2000.

S: Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 134.54 m².

$$D_{ref,edificio} = 0.72 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq D_{ref,lim} = 15.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$

donde:

$D_{ref,edificio}$: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

$D_{ref,lim}$: Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

6.6.3.2.2 Resumen del cálculo de la demanda energética

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año)	$D_{cal,base}$ (kWh/(m ² ·año))	$F_{cal,sup}$	$D_{cal,lim}$ (kWh/(m ² ·año))	D_{ref} (kWh/año)	$D_{ref,lim}$ (kWh/(m ² ·año))	$D_{ref,lim}$ (kWh/(m ² ·año))	
Vivienda Unifamiliar	83.58	3535.8	42.3	27	2000	41.9	56.7	0.7	15.0
Anexo	50.96	1961.4	38.5	27	2000	41.9	40.7	0.8	15.0
	134.54	5497.2	40.9	27	2000	41.9	97.4	0.7	15.0

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

$D_{cal,base}$: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), $27 kWh/(m^2 \cdot año)$.

$F_{cal,sup}$: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 2000.

$D_{cal,lim}$: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

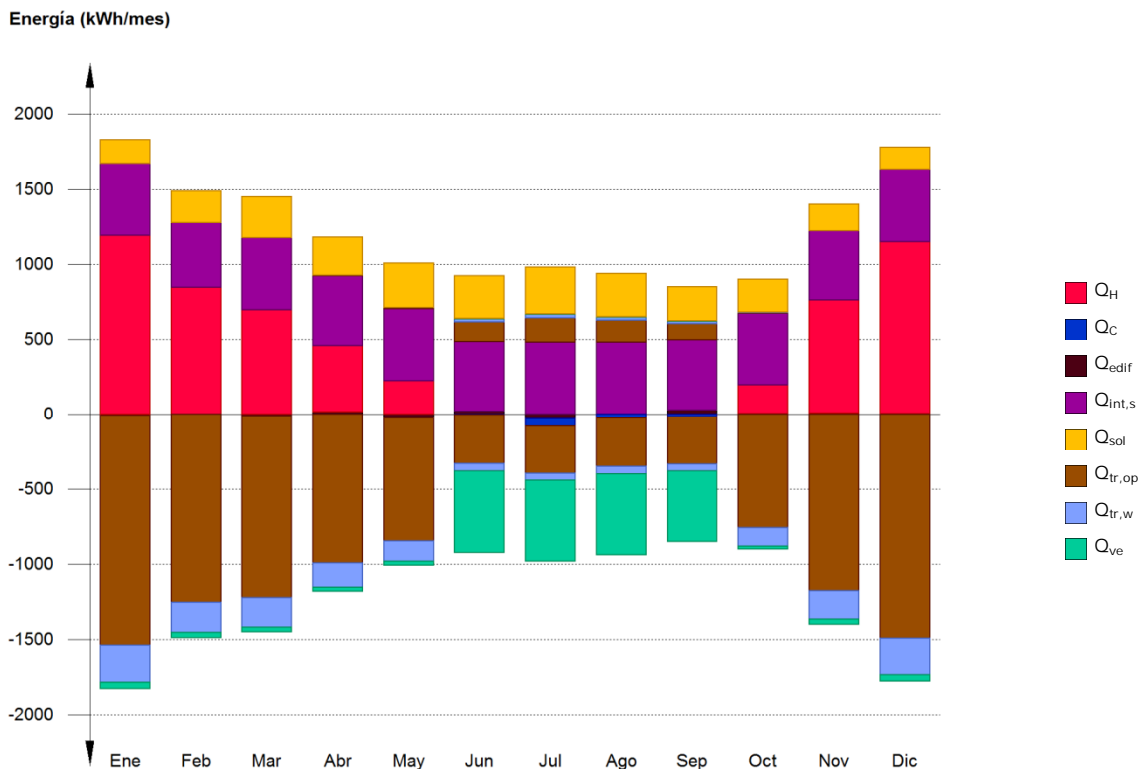
D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

$D_{ref,lim}$: Valor límite de la demanda energética de refrigeración, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

6.6.3.2.3 Resultados mensuales

6.6.3.2.3.1 Balance energético anual del edificio

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh / año)	(kWh / (m ² ·a))
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	0.6	8.8	131.0	161.5	146.0	106.7	4.2	--	--	-	-74.1
$Q_{tr,w}$	--	--	--	0.1	1.2	18.8	23.5	21.1	15.3	0.5	--	--	-	-11.9
Q_{ve}	--	--	--	0.0	0.2	2.8	3.7	3.1	2.9	0.1	--	--	-	-17.4
$Q_{int,s}$	479.2	435.0	482.1	467.4	479.2	467.4	482.1	479.2	470.2	479.2	464.5	485.0	5658.7	42.1
Q_{sol}	158.8	211.0	275.9	255.0	296.1	286.2	311.6	291.3	228.9	221.3	176.6	143.7	2844.6	21.1
Q_{edif}	-7.3	-0.6	-10.1	15.6	-26.7	18.4	-32.1	1.9	28.8	3.6	6.6	2.0		
Q_H	1192.7	845.3	696.6	443.3	224.5	--	--	--	--	193.2	753.9	1147.7	5497.2	40.9
Q_C	--	--	--	--	--	-4.4	-47.6	-26.8	-18.6	--	--	--	-97.4	-0.7
Q_{HC}	1192.7	845.3	696.6	443.3	224.5	4.4	47.6	26.8	18.6	193.2	753.9	1147.7	5594.6	41.6

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

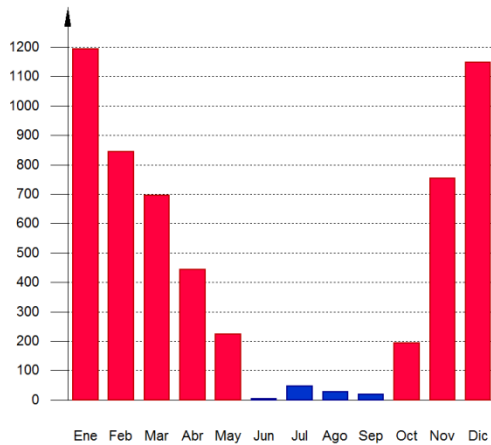
Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

6.6.3.2.3.2 Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración

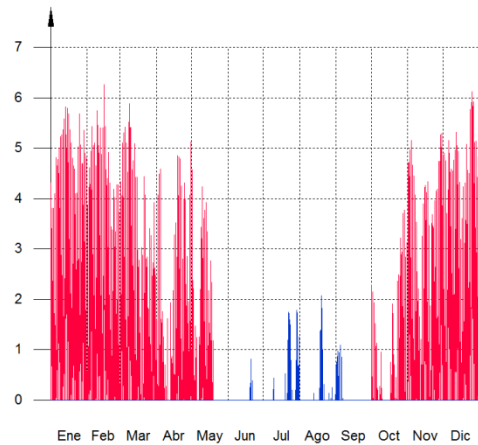
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Energía (kWh/mes)

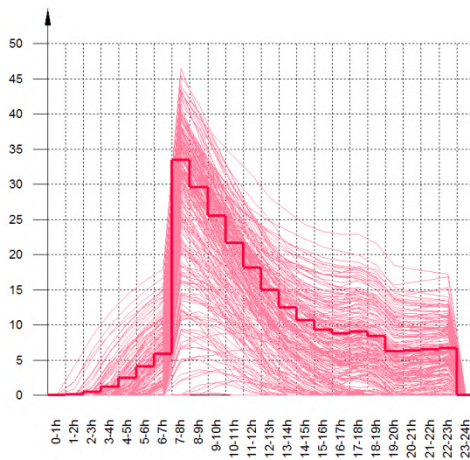


Potencia (kW)

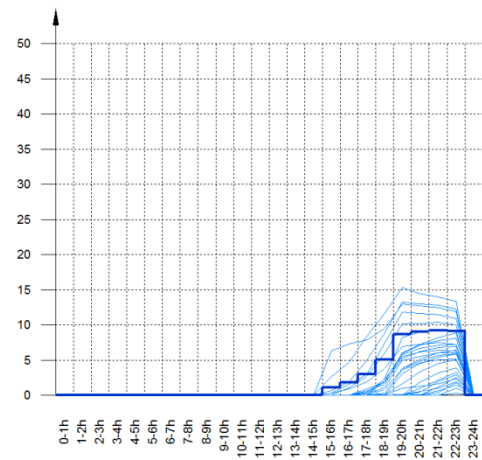


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



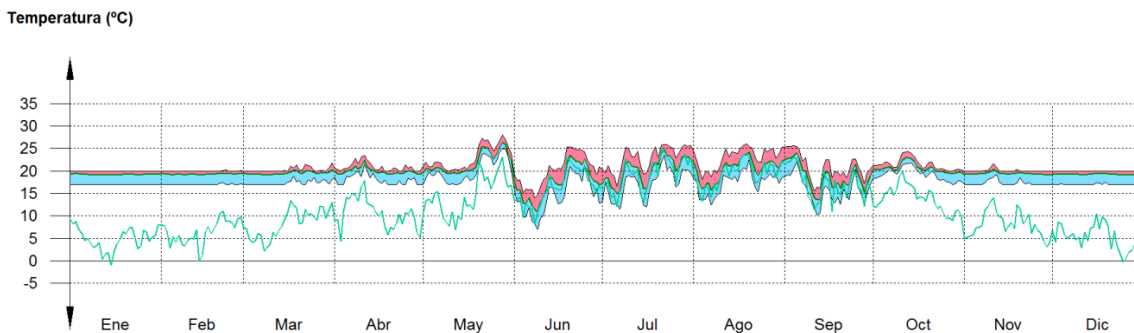
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Calefacción	234	221	3399	15	12.02	0.1849
Refrigeración	30	30	141	4	5.13	0.0241

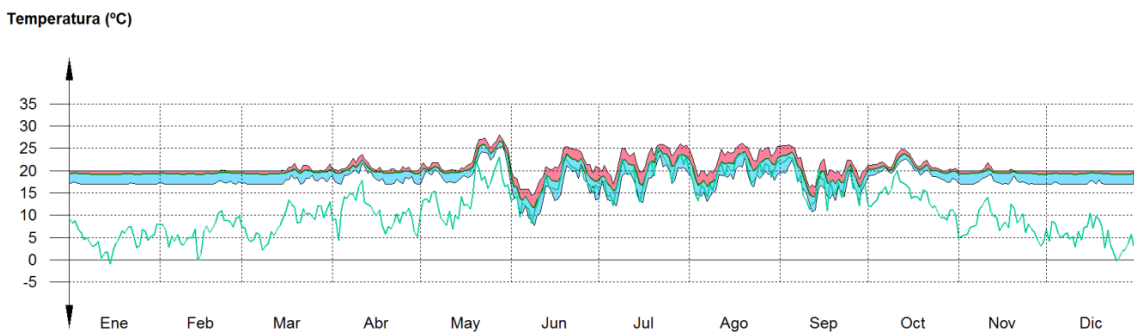
6.6.3.2.3.3 Evolución de la temperatura

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

Vivienda unifamiliar



Anexo



6.6.3.2.3.4 Resultados numéricos del balance energético por zona y mes

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh / año)	(kWh / m ² ·a)
Vivienda Unifamiliar ($A_f = 83.58 \text{ m}^2$; $V = 218.11 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 419.79 \text{ m}^2$; $C_m = 12219.631 \text{ kJ/K}$; $A_m = 228.77 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	0.5	6.1	86.9	105.9	97.0	70.8	2.9	--	--	-6026.2	-72.1
$Q_{tr,w}$	--	--	--	0.1	0.8	12.9	15.9	14.5	10.5	0.4	--	--	-1003.1	-12.0

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh /año)	(kWh/ /m ² -a)
	-157.2	-128.1	-123.8	-101.1	-82.7	-29.4	-28.4	-29.1	-28.5	-76.2	-120.4	-153.3		
Q_{ve}	--	--	--	0.0	0.1	1.9	2.5	2.1	1.9	0.0	--	--	-1426.5	-17.1
	-27.3	-21.9	-21.0	-16.9	-17.4	-329.5	-327.9	-329.3	-284.6	-12.4	-20.4	-26.5		
$Q_{int,s}$	297.7	270.3	299.5	290.3	297.7	290.3	299.5	297.7	292.1	297.7	288.5	301.3	3515.4	42.1
	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6		
Q_{sol}	75.1	102.6	139.0	132.6	161.6	153.9	167.9	152.8	118.2	109.1	85.8	68.7	1461.4	17.5
	-0.3	-0.4	-0.6	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3		
Q_{edif}	-4.0	-0.3	-6.1	9.3	-13.8	9.2	-18.0	1.3	15.4	2.7	3.2	1.0		
Q_H	754.0	543.8	454.5	293.1	147.4	--	--	--	--	135.5	483.5	724.1	3535.8	42.3
Q_C	--	--	--	--	--	-2.7	-29.4	-14.7	-9.9	--	--	--	-56.7	-0.7
Q_{HC}	754.0	543.8	454.5	293.1	147.4	2.7	29.4	14.7	9.9	135.5	483.5	724.1	3592.5	43.0

Anexo ($A_f = 50.96 \text{ m}^2$; $V = 132.51 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 238.17 \text{ m}^2$; $C_m = 9716.411 \text{ kJ/K}$; $A_m = 140.87 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	0.1	2.8	44.1	55.6	49.1	35.9	1.3	--	--	-3939.5	-77.3
	-594.3	-487.5	-473.0	-386.6	-322.9	-134.3	-128.6	-132.7	-130.4	-300.0	-458.6	-579.6		
$Q_{tr,w}$	--	--	--	0.0	0.4	5.9	7.6	6.6	4.8	0.2	--	--	-596.8	-11.7
	-90.6	-74.1	-71.8	-59.0	-49.1	-18.9	-18.0	-18.6	-18.5	-45.5	-69.7	-88.3		
Q_{ve}	--	--	--	--	0.0	0.9	1.2	1.0	1.0	0.0	--	--	-911.0	-17.9
	-15.0	-12.2	-11.8	-9.6	-10.4	-213.6	-210.8	-212.8	-185.4	-7.3	-11.5	-14.6		
$Q_{int,s}$	181.5	164.8	182.6	177.0	181.5	177.0	182.6	181.5	178.1	181.5	175.9	183.7	2143.3	42.1
	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4		
Q_{sol}	83.7	108.4	136.9	122.4	134.5	132.4	143.7	138.4	110.7	112.2	90.8	74.9	1383.2	27.1
	-0.3	-0.5	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.3		
Q_{edif}	-3.4	-0.3	-4.0	6.3	-12.9	9.2	-14.1	0.7	13.4	0.8	3.4	0.9		
Q_H	438.8	301.6	242.1	150.2	77.1	--	--	--	--	57.7	270.4	423.7	1961.4	38.5
Q_C	--	--	--	--	--	-1.7	-18.2	-12.1	-8.7	--	--	--	-40.7	-0.8
Q_{HC}	438.8	301.6	242.1	150.2	77.1	1.7	18.2	12.1	8.7	57.7	270.4	423.7	2002.1	39.3

donde:

A_f : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²-año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²-año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²-año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²-año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

6.6.3.3 Modelo de cálculo del edificio

6.6.3.3.1 Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Alfoz (provincia de Lugo)**, con una altura sobre el nivel del mar de **80 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

6.6.3.3.2 Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento

6.6.3.3.2.1 Agrupación de recintos

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m ²)	V (m ³)	b_{ve}	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ_{equip} (kWh /año)	ΣQ_{ilum} (kWh /año)	T^a calef. media (°C)	T^a refrig. media (°C)
Vivienda unifamiliar (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
Dormitorio 1	8.79	22.35	0.05	0.63	116.4	127.1	127.1	19.0	26.0
Salón	11.23	27.80	0.05	0.63	148.7	162.3	162.3	19.0	26.0
Cocina 1	9.06	22.43	0.05	0.63	119.9	131.0	131.0	19.0	26.0
Distribuidor	8.80	22.64	0.05	0.63	116.5	127.2	127.2	19.0	26.0
Despensa	1.31	3.55	0.05	0.63	17.3	18.9	18.9	19.0	26.0
Baño 1	4.93	12.21	0.05	0.63	65.3	71.3	71.3	19.0	26.0
Baño 2	5.44	12.76	0.05	0.63	72.0	78.6	78.6	19.0	26.0
Dormitorio 2	9.95	24.05	0.05	0.63	131.7	143.8	143.8	19.0	26.0
Dormitorio 3	13.12	31.69	0.05	0.63	173.7	189.6	189.6	19.0	26.0
Distribuidor-Despacho	10.95	38.64	0.05	0.63	145.0	158.3	158.3	19.0	26.0
	83.58	218.11	0.05	0.63/1.008[*]/4^{**}	1106.4	1208.1	1208.1	19.0	26.0

Anexo (Zona habitable, Perfil: Residencial)

Comedor	19.65	51.10	0.05	0.63	260.1	284.0	284.0	19.0	26.0
Cocina 2	18.60	48.38	0.05	0.63	246.2	268.8	268.8	19.0	26.0
Almacén	7.40	19.23	0.05	0.63	98.0	107.0	107.0	19.0	26.0
Aseo	5.31	13.80	0.05	0.63	70.3	76.8	76.8	19.0	26.0
	50.96	132.51	0.05	0.63/1.006[*]/4^{**}	674.6	736.6	736.6	19.0	26.0

donde:

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

- S:* Superficie útil interior del recinto, m².
- V:* Volumen interior neto del recinto, m³.
- b_{ve}:* Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot h_{rru})$, donde h_{rru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.
- ren_h:* Número de renovaciones por hora del aire del recinto.
- **: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas y los periodos de 'free cooling'.
- ***: Valor nominal del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable en régimen de 'free cooling' (ventilación natural nocturna en las noches de verano).
- Q_{ocup,s}:* Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- Q_{equip}:* Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- Q_{ilum}:* Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- T^p_{calef.} media:* Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- T^p_{refrig.} media:* Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

6.6.3.3.2.2 Perfiles de uso utilizados

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

		1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	
Perfil: Residencial (uso residencial)																										
Temp. Consigna Alta (°C)																										
Enero	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo																										
Junio	a	27	27	27	27	27	27	27	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25	25	25	27	
Septiembre																										
Octubre	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diciembre																										
Temp. Consigna Baja (°C)																										
Enero	a	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17
Mayo																										
Junio	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre																										
Octubre	a	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17
Diciembre																										
Ocupación sensible (W/m²)																										
Laboral		2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	2.15
Sábado	y	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
Festivo																										

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Distribución horaria

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Ocupación latente (W/m²)																								
Laboral	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	1.36
Sábado	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36
Festivo	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36
Iluminación (W/m²)																								
Laboral,																								
Sábado	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.20	4.40	4.40	4.40	2.2
Festivo	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.20	4.40	4.40	4.40	2.2
Equipos (W/m²)																								
Laboral,																								
Sábado	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.20	4.40	4.40	4.40	2.2
Festivo	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.20	4.40	4.40	4.40	2.2
Ventilación verano																								
Laboral,																								
Sábado	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Festivo	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ventilación invierno																								
Laboral,																								
Sábado	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Festivo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*















donde:

*: Número de renovaciones correspondiente al mínimo exigido por CTE DB HS 3.

6.6.3.3.2.3 Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo

6.6.3.3.2.3.1 Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-62.6 kWh/(m²·año)) supone el **72.8%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-86.0 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m²)	c (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	l. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Vivienda unifamiliar										
Muro mampostería Vivienda		6.13	22.56	0.54	-212.9	0.4	V	SE(124.4)	1.00	38.1
Muro mampostería Vivienda		7.99	22.56	0.54	-277.5	0.4	V	NE(34.67)	1.00	13.0
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM		41.21	13.77							
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM		26.81	23.39							
ForjadoSanitario		44.06	104.97	0.17	-500.7					
Forjado de madera		8.51	17.11							
Muro mampostería Vivienda		9.33	22.56	0.54	-324.1	0.4	V	NO(-55.28)	0.98	24.7
Muro mampostería Vivienda		6.86	22.56	0.54	-238.1	0.4	V	NE(34.4)	1.00	11.0
Forjado de madera		29.58	23.01							
Muro mampostería Vivienda		6.54	31.32	0.54	-227.2	0.4	V	SO(-145.69)	0.99	45.4
Muro mampostería Vivienda		7.79	31.32	0.54	-270.6	0.4	V	SE(124.69)	1.00	48.5
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM		16.23	23.42							
A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM		2.36	22.94							
Muro mampostería Vivienda		7.17	22.56	0.54	-249.1	0.4	V	NO(-55.66)	0.92	18.1

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² .K))	U (W/ (m ² .K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Muro mampostería Vivienda		3.87	22.56	0.54	-134.3	0.4	V	SO(-145.01)	0.97	26.1
A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM		9.67	13.33							
Muro mampostería Vivienda		4.01	22.56	0.54	-139.3	0.4	V	SO(-145.46)	0.99	27.6
A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM		2.36	13.37							
Muro mampostería Vivienda		2.78	31.32	0.54	-96.6	0.4	V	SE(124.55)	1.00	17.3
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM		26.81	13.80							
Muro mampostería Vivienda		4.12	31.32	0.54	-142.9	0.4	V	NO(-55.45)	1.00	11.2
Forjado de madera		29.58	24.90							
Forjado de madera		5.42	23.54	0.14	-47.6					
Muro mampostería Vivienda		9.64	22.56	0.54	-334.9	0.4	V	SE(124.45)	1.00	60.0
Muro mampostería Vivienda		5.50	22.56	0.54	-190.9	0.4	V	NE(34.7)	1.00	8.9
Forjado de madera		8.51	25.27							
Forjado de madera		33.95	17.20	0.16	-341.7					
Muro mampostería Vivienda		7.70	22.56	0.54	-267.3	0.4	V	NE(34.45)	1.00	12.4
Muro mampostería Vivienda		7.32	22.56	0.54	-254.3	0.4	V	NO(-55.24)	1.00	19.8
Muro mampostería Vivienda		6.71	22.56	0.54	-232.9	0.4	V	SE(124.68)	1.00	41.8
Muro mampostería Vivienda		5.14	22.56	0.54	-178.5	0.4	V	NO(-55.8)	1.00	14.1
Muro mampostería Vivienda		13.74	22.56	0.54	-477.3	0.4	V	SO(-145.45)	1.00	95.6
					-5138.6					533.7

Anexo

Muro mampostería Anexo 71 cm		7.55	22.44	0.53	-269.4	0.4	V	SE(141.76)	0.94	47.5
Muro de mampostería medianera 77 cm		15.23	22.35							
Muro mampostería Anexo 71 cm		11.76	22.44	0.53	-419.4	0.4	V	NE(52.99)	0.54	15.5
Muro de mampostería de 78 cm		5.09	31.33							
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM		11.75	23.39							
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM		2.89	13.77							
Muro de mampostería de 86 cm		3.13	22.51							
ForjadoSanitario		50.86	104.97	0.18	-616.0					
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)		17.07	29.06	0.34	-397.8	0.6	H		0.97	143.4
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)		2.58	29.06	0.34	-60.1	0.6	H		0.99	22.0
Muro mampostería Anexo 71 cm		11.74	22.44	0.53	-418.8	0.4	V	SE(142.01)	0.98	77.6
Muro de mampostería medianera 79 cm		22.06	22.34							
Muro de mampostería de 86 cm		3.13	22.82							
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)		18.60	29.06	0.34	-433.6	0.6	H		0.99	160.0
Muro mampostería Anexo 71 cm		3.95	22.44	0.53	-140.9	0.4	V	NE(52.87)	0.87	8.5
Muro de mampostería medianera 72 cm		8.07	22.42							
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM		11.75	13.80							
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)		7.39	29.06	0.34	-172.4	0.6	H		0.99	63.5
Muro mampostería Anexo 71 cm		6.49	31.22	0.53	-231.3	0.4	V	NE(53.1)	0.74	11.9
Muro de mampostería de 78 cm		5.09	22.82							

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² .K))	U (W/ (m ² .K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	5.31	29.06	0.34	-123.8	0.6	H		0.99	45.4
-3283.6									595.3

donde:

S: Superficie del elemento.

c: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.






Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

6.6.3.3.2.3.2 Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.






La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-11.9 kWh/(m².año)) supone el **13.8%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-86.0 kWh/(m².año)).

Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² .K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² .K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Vivienda unifamiliar												
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	0.96	1.10	0.66	1.30	-75.8	0.31	0.4	V	SE(124.4)	0.47	1.00	57.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.20	1.10	0.58	1.30	-93.5	0.31	0.4	V	NO(-55.28)	1.00	0.99	92.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	0.96	1.10	0.66	1.30	-75.8	0.31	0.4	V	SO(-145.69)	0.47	1.00	63.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.10	1.10	0.30	2.20	-191.6	0.31	0.4	V	NO(-55.66)	1.00	0.95	258.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	1.20	1.10	0.58	1.30	-93.5	0.31	0.4	V	SE(124.55)	0.47	1.00	83.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	0.96	1.10	0.66	1.30	-75.8	0.31	0.4	V	NO(-55.45)	1.00	1.00	62.0

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² .K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² .K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		0.96	1.10	0.66	1.30	-75.8	0.31	0.4	V	SE(124.45)	0.47	1.00	57.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		0.96	1.10	0.66	1.30	-75.8	0.31	0.4	V	NE(34.45)	1.00	1.00	48.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		0.96	1.10	0.66	1.30	-75.8	0.31	0.4	V	NO(-55.24)	1.00	1.00	61.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		0.96	1.10	0.66	1.30	-75.8	0.31	0.4	V	SE(124.68)	0.47	1.00	57.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		1.20	1.10	0.58	1.30	-93.5	0.31	0.4	V	SO(-145.45)	0.47	1.00	92.5
-1002.4												933.7	

Anexo

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		2.05	1.10	0.30	2.20	-193.6	0.31	0.4	V	SE(141.76)	0.66	0.96	322.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		1.08	1.10	0.59	1.30	-87.1	0.31	0.4	V	NE(52.99)	1.00	0.77	61.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		2.10	1.10	0.30	2.20	-197.9	0.31	0.4	V	SE(142.01)	0.66	0.98	340.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		0.72	1.10	0.71	1.30	-59.1	0.31	0.4	V	NE(52.87)	1.00	0.92	35.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		0.72	1.10	0.71	1.30	-59.1	0.31	0.4	V	NE(53.1)	1.00	0.89	34.4
-596.8												793.7	

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F_f : Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U_f : Transmitancia térmica de la parte opaca.

Q_{tr} : Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

g_{gl} : Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

a : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I : Inclinación de la superficie (elevación).

O : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

$F_{sh,gl}$: Valor medio anual del factor reductor de sombreamiento para dispositivos de sombra móviles.





$F_{sh,o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.




6.6.3.3.2.3.3 Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-11.5 kWh/(m²·año)) supone el **13.3%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-86.0 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-74.1 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **15.5%**.

	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ_{tr} (kWh /año)
Vivienda unifamiliar				
Esquina saliente		20.16	0.080	-104.7
Frente de forjado		16.43	0.520	-554.9
Frente de forjado		31.57	0.035	-71.8
Frente de forjado		4.64	0.519	-156.2
				-887.6

Anexo

Esquina saliente		2.60	0.080	-14.0
Frente de forjado		15.76	0.515	-546.2
Frente de forjado		2.77	0.514	-95.8
				-655.9

donde:

L : Longitud del puente térmico lineal.

ψ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

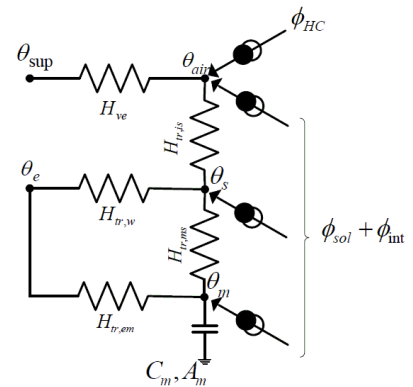
n : Número de puentes térmicos puntuales.

X : Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

6.6.3.3.2.4 Procedimiento de cálculo de la demanda energética

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

6.6.4 HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

6.6.4.1 Exigencia básica

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.

6.6.4.2 Ámbito de aplicación y justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE

El RITE es de aplicación en el presente proyecto ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico o higiene de las personas.

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

6.6.5 HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Los edificios objeto del proyecto se encuentran fuera del ámbito de aplicación de la exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, recogido en el apartado 1.1. Por tanto, no existe la necesidad de justificar el cumplimiento de esta exigencia en ningún recinto de las edificaciones.

6.6.6 HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

6.6.6.1 Descripción de las edificaciones

Edificaciones situadas en Alfoz, zona climática II según el apartado 4.2 "Zonas climáticas", de esta sección (radiación solar global media diaria anual de 13,84 MJ/m²).

La vivienda está compuesta por 3 dormitorios y tiene asignada una ocupación de 4 personas.

Los captadores se disponen sobre su correspondiente soporte orientados al S (180°).

6.6.6.2 Circuito hidráulico

6.6.6.2.1 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 las normas UNE 94002 Instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria, UNE 94003 Datos climáticos para el dimensionado de instalaciones solares térmicas y en el documento "Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT", publicado en el año 2012 por la Agencia Estatal de Meteorología.

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	5.94	9	9
Febrero	8.53	10	10
Marzo	13.10	11	11
Abril	16.16	13	11
Mayo	19.15	15	12
Junio	22.57	18	14
Julio	22.79	21	16
Agosto	20.56	21	16
Septiembre	15.66	19	15
Octubre	9.76	16	14
Noviembre	6.44	12	11
Diciembre	5.04	10	10

6.6.6.2.2 Condiciones de uso

Teniendo en cuenta el nivel de ocupación, se obtiene un valor medio de 28,0 l por persona y día, con una temperatura de consumo de referencia de 60°C. Como la temperatura de uso se considera de 45°C, distinta de 60°C, debe corregirse este consumo medio de tal forma que la demanda energética final del sistema, para cada mes, sea equivalente a la obtenida con el consumo definido a la temperatura de referencia.

Para la corrección se ha utilizado la siguiente expresión:

$$C_i(T) = C_i(60^\circ\text{C}) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

donde:

$C_i(T)$: Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura T elegida;

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

C_i (60°C): Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura de 60°C;
 T : Temperatura del acumulador final;
 T_i : Temperatura media del agua fría en el mes i .

Al tratarse de una vivienda unifamiliar, se asume un coeficiente de simultaneidad igual a 1.

Número de dormitorios	3
Ocupación (N° personas)	4
Consumo de referencia litros/día	112

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJ)
Enero	100	4.9	9	36	727.36
Febrero	100	4.5	10	35	643.97
Marzo	100	5.0	11	34	698.57
Abril	100	4.9	11	34	679.30
Mayo	100	5.1	12	33	687.54
Junio	100	5.0	14	31	637.51
Julio	100	5.3	16	29	629.97
Agosto	100	5.3	16	29	629.97
Septiembre	100	5.1	15	30	623.58
Octubre	100	5.2	14	31	655.39
Noviembre	100	4.9	11	34	676.03
Diciembre	100	5.0	10	35	712.96

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:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes}(\text{días}) \cdot Q_{acs}(\text{m}^3/\text{día})$$

- 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:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

donde:

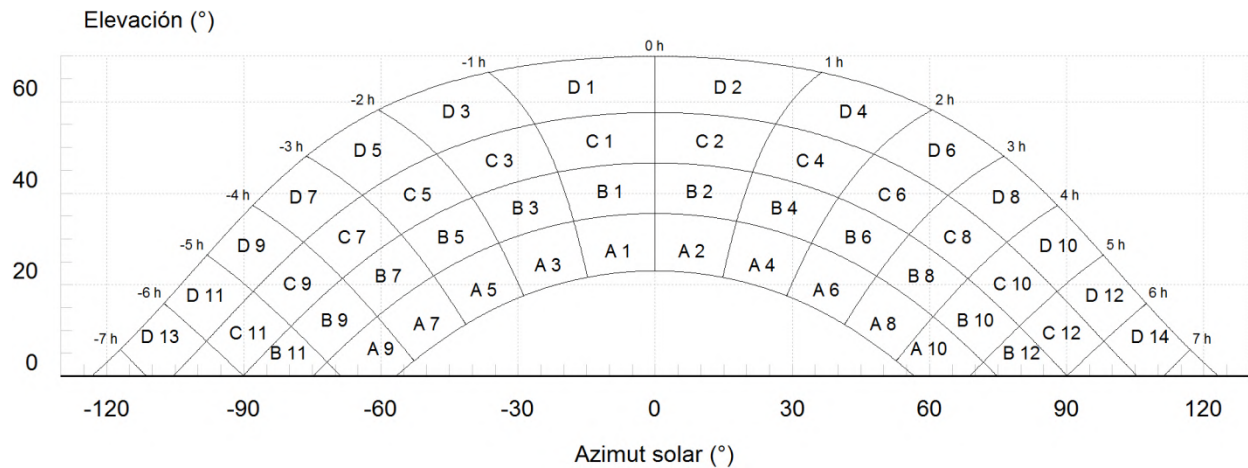
- Q_{acs} : Demanda de agua caliente (MJ).
- ρ : Densidad volumétrica del agua (kg/m³).
- C : Consumo (m³).
- C_p : Calor específico del agua (MJ/kg °C).
- ΔT : Salto térmico (°C).

6.6.6.3 Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación	S(180°)
Inclinación	40°

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:



El captador se coloca con una inclinación de 40° (la inclinación permitida por el fabricante está entre 40-50° inclusivos) y una orientación de 0,00°. Por lo tanto, no se producen pérdidas debidas a la inclinación y a la orientación.

6.6.6.4 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 2.2.1, 'Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 1.94 m², y para el volumen de captación de 145 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJ)	Energía auxiliar (MJ)	Fracción solar (%)
Enero	5.94	9	727.36	497.99	32
Febrero	8.53	10	643.97	358.62	44
Marzo	13.10	11	698.57	260.81	63
Abril	16.16	13	679.30	210.52	69
Mayo	19.15	15	687.54	169.24	75
Junio	22.57	18	637.51	88.118	86
Julio	22.79	21	629.97	54.26	91
Agosto	20.56	21	629.97	56.71	91

Septiembre	15.66	19	623.58	118.68	81
Octubre	9.76	16	655.39	267.86	59
Noviembre	6.44	12	676.03	405.79	40
Diciembre	5.04	10	712.96	512.61	28

El captador solar se colocará en el techo de una edificación de la propiedad que no será intervenida en la rehabilitación debido a que se encuentra en buen estado.

6.6.6.5 Cálculo de la cobertura solar

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 62 %.

6.6.6.6 Selección de la configuración básica

La instalación consta de un circuito primario cerrado (instalación por termosifón) dotado de un sistema de captación (con una superficie total e captación de 2 m²) y con un intercambiador, incluido en el acumulador de las edificaciones. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

6.6.6.7 Selección del fluido caloportador

La temperatura histórica en la zona es de -5°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -10°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 23% con un calor específico de 3.754 KJ/kgK y una viscosidad de 2.525200 mPa.s a una temperatura de 45°C.

6.6.6.8 Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo F1/TSS 150/FCC-2 ("JUNKERS"), cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

donde:

η_0 : Factor óptico (0,76).

a_1 : Coeficiente de pérdida (4,08).

t^e : Temperatura media (°C).

t^a : Temperatura ambiente (°C)

I: Irradiación solar (W/m²).

La superficie de apertura de cada captador es de 1,99 m².

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

6.6.6.9 Diseño del sistema intercambiador-acumulador

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con:

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Unidad de ocupación	Modelo	Caudal l/h:	Pérdida de carga Pa:	Sup. intercambio m ² :	Diámetro mm:	Altura (mm)	Vol. acumulación (l)
	F1/TSS 150/FCC-2	180	0.0	1.70	580	1120	145
Total				1.70			145

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.

6.6.6.10 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: Smart F1/TSS 150/FCC-2, "JUNKERS".

6.6.6.11 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.

6.6.7 HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El ámbito de aplicación en esta sección es 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 del DB HE-5 cuando se superen los 5000 m² de superficie construida. Ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en la tabla 1.1 del DB HE-5 cuando se superen los 5000 m² de superficie construida.

Por lo tanto, esta sección no es de aplicación en el presente proyecto.

7 CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

7 CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

7.1 RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS

7.1.1 EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

7.1.1.1 Exigencia de bienestar e higiene

7.1.1.1.1 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
Baño/Aseo	24	21	50
Baño calefactado	24	21	50
Cocina	24	21	50
Dormitorio	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Salón/Comedor	24	21	50

7.1.1.1.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

7.1.1.1.2.1 Categoría de calidad del aire interior

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

7.1.1.1.2.2 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		
	Por persona (m ³ /h)	Por unidad de superficie (m ³ /h.m ²)	Por recinto (m ³ /h)
Baño/Aseo		2,7	54,0
Baño calefactado		2,7	54,0
Cocina		7,2	
Dormitorio	18,0	2,7	
Distribuidor		2,7	
Salón/Comedor	10,8	2,7	

7.1.1.1.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS 4 del Código Técnico de la Edificación.

7.1.1.1.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de la 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.

7.1.1.2 Exigencia de eficiencia energética

7.1.1.2.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

7.1.1.2.1.1 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.

7.1.1.2.1.2 Cargas térmicas

7.1.1.2.1.2.1 Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

- Calefacción:

Conjunto: Vivienda Unifamiliar							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga Total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Distribuidor	Planta Baja	237,32	23,79	5,73	27,58	243,05	243,05
Salón	Planta Baja	295,79	64,80	312,18	54,05	607,97	607,97
Cocina 1	Planta Baja	209,18	65,39	157,51	40,38	366,69	366,69
Baño 1	Planta Baja	146,08	54,00	260,15	82,26	406,24	406,24
Dormitorio 1	Planta Baja	249,12	36,00	8,67	29,26	257,79	257,79
Distribuidor- Despacho	Planta Primera	414,77	41,85	10,08	27,41	424,85	424,85
Dormitorio 2	Planta Primera	250,77	36,00	8,67	26,02	259,44	259,44
Dormitorio 3	Planta Primera	303,45	36,00	8,67	23,76	312,13	312,13
Baño 2	Planta Primera	146,57	54,00	260,15	74,73	406,73	406,73
Total			411,83	Carga total simultánea	3284,89		

Conjunto: Anexo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga Total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo	Planta Baja	191,26	54,00	130,08	60,54	321,33	321,33
Comedor	Planta Baja	521,41	64,80	312,18	42,43	833,60	833,60
Cocina 2	Planta Baja	390,92	133,93	322,62	38,36	713,54	713,54
Total			252,73	Carga total simultánea	1868,47		

En el anexo de cálculo de instalaciones aparecen los cálculos de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

7.1.1.2.1.2.2 Cargas parciales y mínimas

Se muestra a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

- Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Dormitorio 1 (Vivienda, Planta Baja)	0.30	0.30	0.30
Baño 1 (Vivienda, Planta Baja)	0.47	0.47	0.47
Aseo (Anexo, Planta Baja)	0.37	0.37	0.37
Dormitorio 2 (Vivienda, Planta Primera)	0.30	0.30	0.30
Dormitorio 3 (Vivienda, Planta Primera)	0.36	0.36	0.36
Baño 2 (Vivienda, Planta Primera)	0.47	0.47	0.47
Cocina 1 (Vivienda, Planta Baja)	0.43	0.43	0.43
Cocina 2 (Anexo, Planta Baja)	0.83	0.83	0.83
Comedor (Anexo, Planta Baja)	0.97	0.97	0.97
Distribuidor-Despacho (Vivienda, Planta Primera)	0.49	0.49	0.49
Salón (Vivienda, Planta Baja)	0.71	0.71	0.71
Distribuidor (Vivienda, Planta Baja)	0.28	0.28	0.28

7.1.1.2.1.3 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	$P_{\text{instalada}}$ (kW)	% q_{tub}	% q_{equipos}	Q_{cal} (kW)	Total (kW)
Dormitorio 1 (Vivienda, Planta Baja)	1.67	3.45	2.00	0.30	0.39
Baño 1 (Vivienda, Planta Baja)	2.34	3.45	2.00	0.47	0.60
Aseo (Anexo, Planta Baja)	2.00	3.45	2.00	0.37	0.48
Dormitorio 2 (Vivienda, Planta Primera)	1.67	3.45	2.00	0.30	0.39
Dormitorio 3 (Vivienda, Planta Primera)	2.00	3.45	2.00	0.36	0.47
Baño 2 (Vivienda, Planta Primera)	2.34	3.45	2.00	0.47	0.60
Cocina 1 (Vivienda, Planta Baja)	2.31	3.45	2.00	0.43	0.55
Cocina 2 (Anexo, Planta Baja)	4.34	3.45	2.00	0.83	1.07
Comedor (Anexo, Planta Baja)	5.00	3.45	2.00	0.97	1.24
Distribuidor-Despacho (Vivienda, Planta Primera)	2.67	3.45	2.00	0.49	0.64
Salón (Vivienda, Planta Baja)	3.67	3.45	2.00	0.71	0.91

Abreviaturas utilizadas

$P_{\text{instalada}}$	Potencia instalada (kW)	% q_{equipos}	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
% q_{tub}	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)	Q_{cal}	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	30.00	5.71
Total	30.0	5.7

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de condensación, para calefacción y A.C.S. acumulada, con quemador modulante de gas, eficiencia energética clase A en calefacción, eficiencia energética clase A en A.C.S., perfil de consumo XL en A.C.S., con sistema electrónico con tecnología eBus y conexiones eléctricas ProE, sistema ADS de diagnóstico con pantalla retroiluminada, sistema Comfort Safe de funcionamiento de emergencia, bomba de circulación de alta eficiencia, vaso de expansión de 4 l para A.C.S. y vaso de expansión de 12 l para calefacción, "VAILLANT".

7.1.1.2.2 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

7.1.1.2.2.1 Aislamiento térmico en redes de tuberías

7.1.1.2.2.1.1 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 las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

7.1.1.2.2.1.2 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.

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)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	25 mm	0.034	50	11.84	11.74	7.21	170.1
Tipo 1	20 mm	0.034	50	6.70	7.00	6.34	86.8
Tipo 1	16 mm	0.034	50	0.50	0.50	4.70	4.7
						Total	262

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		

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado 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.

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.

7.1.1.2.2.1.3 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.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior 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)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	20 mm	0.034	50	7.04	5.92	3.91	50.7
Tipo 3	20 mm	0.037	25	3.67	4.85	5.73	48.8
Tipo 2	16 mm	0.037	25	71.93	60.51	5.12	678.6
Tipo 3	16 mm	0.034	50	3.12	0.41	3.81	13.5
						Total	792

Abreviaturas utilizadas

\emptyset	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 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado 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.
Tipo 3	Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, empotrado en la pared, 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 15% al cálculo de la pérdida de calor.

7.1.1.2.2.1.4 Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	30.00
Total	30.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de condensación, para calefacción y A.C.S. acumulada, con quemador modulante de gas, eficiencia energética clase A en calefacción, eficiencia energética clase A en A.C.S., perfil de consumo XL en A.C.S., con sistema electrónico con tecnología eBus y conexiones eléctricas ProE, sistema ADS de diagnóstico con pantalla retroiluminada, sistema Comfort Safe de funcionamiento de emergencia, bomba de circulación de alta eficiencia, vaso de expansión de 4 l para A.C.S. y vaso de expansión de 12 l para calefacción, "VAILLANT".

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

- Calefacción:

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
30.00	1036.0	3.5

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4,0 %.

7.1.1.2.2.2 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 (Exterior - Planta 3)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, modelo HRS 05 "LMF CLIMA", caudal de aire nominal 380 m ³ /h, dimensiones 330x1385x680 mm, peso 86 kg, presión estática de aire nominal 300 Pa, presión sonora a 1 m 54 dBA, potencia eléctrica nominal 340 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 92,1%, potencia calorífica recuperada 3,49 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 83,8% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal, gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua e integración con BMS mediante protocolo de comunicación Modbus y bus de comunicación RS-485, con plenum para descarga mediante embocaduras tubulares, modelo PLM, con filtro de aire clase F9, modelo F9, en la impulsión.

7.1.1.2.2.3 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.

7.1.1.2.2.4 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.

7.1.1.2.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

7.1.1.2.3.1 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.

7.1.1.2.3.2 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.
Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.
- 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
Dormitorio 1 (Vivienda, Planta Baja)	THM-C1
Baño 1 (Vivienda, Planta Baja)	THM-C1
Aseo (Anexo, Planta Baja)	THM-C1
Dormitorio 2 (Vivienda, Planta Primera)	THM-C1
Dormitorio 3 (Vivienda, Planta Primera)	THM-C1
Baño 2 (Vivienda, Planta Primera)	THM-C1
Cocina 1 (Vivienda, Planta Primera)	THM-C1
Cocina 2 (Anexo, Planta Baja)	THM-C1
Comedor (Anexo, Planta Baja)	THM-C1
Distribuidor-Despacho (Vivienda, Planta Primera)	THM-C1
Salón (Vivienda, Planta Baja)	THM-C1
Distribuidor (Vivienda, Planta Baja)	THM-C1

7.1.1.2.3.3 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
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.

7.1.1.2.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

7.1.1.2.4.1 Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	ΔP (mm.c.a.)	E (%)
Tipo 1	3000	150.0	4.1	92.1
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador	ΣP	Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)	
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	E	Eficiencia en calor sensible (%)	
Caudal	Caudal de aire exterior (m ³ /h)			

Recuperador	Referencia
Tipo 1	<p>Recuperador de calor aire-aire, modelo HRS 05 "LMF CLIMA", caudal de aire nominal 380 m³/h, dimensiones 330x1385x680 mm, peso 86 kg, presión estática de aire nominal 300 Pa, presión sonora a 1 m 54 dBA, potencia eléctrica nominal 340 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 92,1%, potencia calorífica recuperada 3,49 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 83,8% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal, gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua e integración con BMS mediante protocolo de comunicación Modbus y bus de comunicación RS-485, con plenum para descarga mediante embocaduras tubulares, modelo PLM, con filtro de aire clase F9, modelo F9, en la impulsión</p>

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

7.1.1.2.4.2 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.

7.1.1.2.5 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.

7.1.1.2.6 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 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.

7.1.1.2.7 Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

- Calderas y grupos térmicos:

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de condensación, para calefacción y A.C.S. acumulada, con quemador modulante de gas, eficiencia energética clase A en calefacción, eficiencia energética clase A en A.C.S., perfil de consumo XL en A.C.S., con sistema electrónico con tecnología eBus y conexiones eléctricas ProE, sistema ADS de diagnóstico con pantalla retroiluminada, sistema Comfort Safe de funcionamiento de emergencia, bomba de circulación de alta eficiencia, vaso de expansión de 4 l para A.C.S. y vaso de expansión de 12 l para calefacción, "VAILLANT".

- Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, modelo HRS 05 "LMF CLIMA", caudal de aire nominal 380 m ³ /h, dimensiones 330x1385x680 mm, peso 86 kg, presión estática de aire nominal 300 Pa, presión sonora a 1 m 54 dBA, potencia eléctrica nominal 340 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 92,1%, potencia calorífica recuperada 3,49 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 83,8% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal, gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua e integración con BMS mediante protocolo de comunicación Modbus y bus de comunicación RS-485, con plenum para descarga mediante embocaduras tubulares, modelo PLM, con filtro de aire clase F9, modelo F9, en la impulsión

7.1.1.3 Exigencia de seguridad

7.1.1.3.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1

7.1.1.3.1.1 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.

7.1.1.3.1.2 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.

7.1.1.3.1.3 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.

7.1.1.3.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún producto de calor que utilice biocombustible.

7.1.1.3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2

7.1.1.3.2.1 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	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

7.1.1.3.2.2 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.

7.1.1.3.2.3 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.

7.1.1.3.2.4 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.

7.1.1.3.2.5 Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elemento complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de aguas, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

7.1.1.3.3 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.

7.1.1.3.4 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 que 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.

7.2 REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLE GASEOSOS. GAS PROPANO

7.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO

El combustible utilizado en las instalaciones de distribución de GLP es propano comercial en fase gaseosa, efectuándose el trasvase y almacenamiento en el depósito en fase líquida.

Cuando en la zona se prevea un cambio del tipo de gas, el diseño de la instalación se debe realizar de tal forma que la instalación receptora de gas resultante sea compatible para ambos, de acuerdo con el RD 919/2006.

Las características específicas del gas utilizado en la instalación, propano, y del gas natural, se indican en la siguiente tabla

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	PROPANO COMERCIAL	GAS NATURAL
Presión de vapor a 1 °C (bar)	9.20	
Temperatura de ebullición a presión atmosférica (°C)	-40 °C	
Densidad del líquido a 15 °C (kg/dm ³)	0.502 ÷ 0.535	
Densidad del gas a 15 °C y presión atmosférica (kg/dm ³)	1.865	0.60
Poder Calorífico Superior en fase líquida (kcal/kg)	11.90	
Poder Calorífico Inferior en fase líquida (kcal/kg)	10.80	
Poder Calorífico Superior en fase gaseosa (kcal/m ³)	24.80	11.22
Poder Calorífico Inferior en fase gaseosa (kcal/m ³)	20.40	10.10
Índice de Wobbe: W _s (kcal/m ³)	18.36	12.12
Índice de Wobbe: W _i (kcal/m ³)	16.90	10.90
Tensión de vapor absoluta a 20 °C (bar)	9.00	
Tensión de vapor absoluta a 50 °C (bar)	18.00	

7.2.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

Consumos	
Aparato	Potencia (kW)
Caldera a gas para calefacción y ACS	25.00

La potencia calorífica instalada es de 30,00 kW.

7.2.3 INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

7.2.3.1 Descripción y sistema elegido

La empresa suministradora de gas es REPSOL.

El tipo de suministro es a granel.

A granel

El suministro se realiza mediante una flota de camiones cisterna que abastecen los depósitos de almacenamiento del cliente final.

Depósito homologado de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", de 1200 mm de diámetro y 2450 mm de longitud, con una capacidad de 2450 litros. Tratamiento exterior: granallado SA 2 1/2, imprimación antioxidante y acabado con esmalte de poliuretano color negro. Incluso arqueta de acero inoxidable con tapa, boca de carga, indicador de nivel magnético, tubo buzo para toma de gas en fase líquida, valvulería, manómetro, tapón de drenaje, accesorios de conexión, borne de toma de tierra y elementos de protección según normativa

7.2.3.1.1 Condiciones de la ubicación de la instalación de almacenamiento

Depósitos enterrados

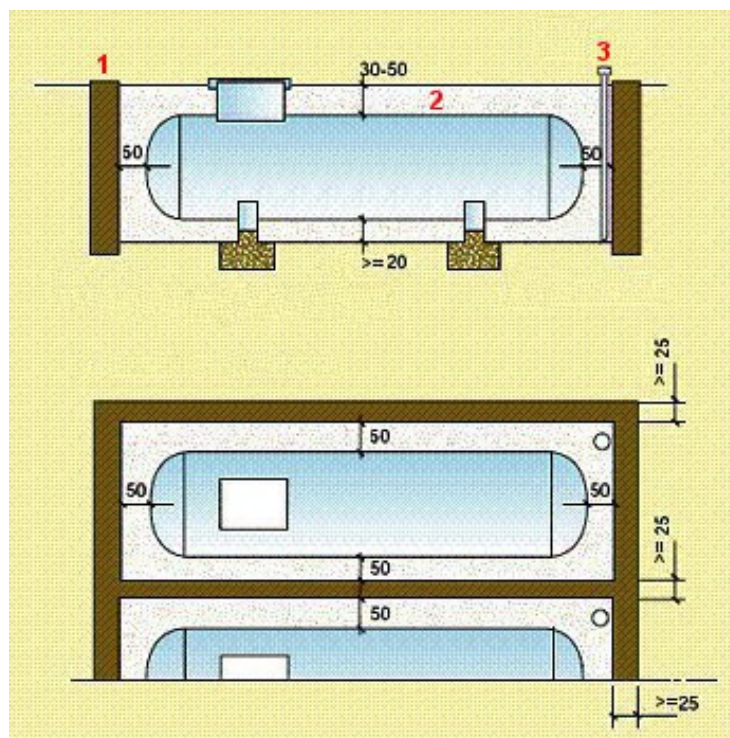
Los depósitos están situados sobre terreno firme y compactado, y anclados de forma que se impide su flotación. Están protegidos contra la corrosión mediante ánodos de sacrificio. El potencial entre el depósito y el terreno medido respecto al electrodo de referencia de cobre-sulfato de cobre es inferior a 0.85 V.

Disponen de tubo buzo de 2 m de longitud, formado por tubo de pvc, serie b, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo del foso. incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de pvc, accesorios y piezas especiales..

La fosa donde se ubica el depósito mantiene las siguientes distancias:

- Entre los depósitos de una misma fosa de almacenamiento $d = 1.00$ m.
- Entre las paredes del depósito y el revestimiento de la fosa $d = 0.50$ m.
- Entre la generatriz superior y el nivel de terreno $d = 0.40$ m.
- Entre la generatriz superior y la cara interior de la losa $d = 0.20$ m.
- Entre generatriz inferior y fondo de la fosa $d = 0.20$ m.
- Si la fosa no se reviste, entre las paredes del depósito y cualquier conducción de otro servicio debe mantenerse una distancia mínima $d = 1.50$ m.

Cotas mínimas en centímetros:



1. Muro de ladrillo macizo o similar.
2. Arena fina inerte.
3. Tubo de buzo.

Distancias mínimas de seguridad en depósitos enterrados

Clasificación		Volumen total (m ³)		Referencia					
				Ref. 1	Ref. 2	Ref. 3	Ref. 4	Ref. 5	Ref. 6
INSTALACIONES ENTERRADAS	E-1	$V \leq 1 \text{ m}^3$	Do	0.80	1.50	0.80	1.50	3.00	3.00
	E-5	$1 < V \leq 5$	Do	0.80	1.50	0.80	1.50	3.00	3.00
	E-13	$5 < V \leq 13$	Do	0.80	2.50	1.00	3.00	6.00	3.00
	E-60	$13 < V \leq 60$	Do	0.80	3.50	1.50	4.00	8.00	3.00
	E-120	$60 < V \leq 120$	Do	0.80	5.00	2.50	5.00	10.00	3.00
	E-500	$120 < V \leq 500$	Do	0.80	7.50	5.00	10.00	20.00	3.00

Do: distancia entre orificios.

Referencia 1: espacio libre alrededor de la proyección sobre el terreno de las paredes o, en el caso de depósitos enterrados, desde los orificios del depósito.

Referencia 2: distancia al cerramiento.

Referencia 3: distancia a muros o paredes ciegas (RF-120).

Referencia 4: distancias a límites de propiedad, aberturas de inmuebles, focos fijos de inflamación, motores fijos de explosión, vías públicas, férreas o fluviales, proyección de líneas aéreas de alta tensión, sótanos, alcantarillas o desagües.

Referencia 5: distancias a aberturas de edificios de uso docente, de uso sanitario, de culto, de esparcimiento o espectáculo, de acuartelamientos, de centros comerciales, museos, bibliotecas o lugares de exposición públicos. Estaciones de Servicio. (Bocas de almacenamiento y puntos de distribución).

Referencia 6: distancias de la boca de carga a la cisterna de trasvase.

7.2.3.2 Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

7.2.3.2.1 Boca de carga

Está incorporada en el depósito, y dispone de medios para poder acceder a ella.

Es un dispositivo de doble cierre, uno de ellos de retención, situado siempre en el interior del depósito, y el otro manual, situado en la conexión con la manguera.

7.2.3.2.2 Elementos de regulación

A la salida del depósito, y dentro de la estación de GLP, se coloca un equipo de regulación compuesto por un conjunto regulador-limitador y un dispositivo de seguridad por exceso de flujo, para el control de la presión de gas emitido a la red de distribución.

El equipo de regulación es de tipo "de intemperie" y está protegido contra la corrosión. Su montaje se realiza de forma que tenga una pendiente aproximada del 3% hacia el depósito y dispone de llaves de corte anterior y posterior, que permiten su desmontaje, y de manómetros para el control de la presión

Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de presión de salida.

El conjunto regulador-limitador permite un caudal de 2.18 kg/h, siendo la presión de salida 1.30 bar.

La primera etapa de regulación se realiza de forma individual mediante un conjunto de regulación por usuario, tipo A-4P polivalente (GLP/GN), situado en el armario de regulación y medida; la presión de entrada al conjunto

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

de regulación es de 3.00 bar, estando la presión de salida fijada a 1.30 bar. Inmediatamente después de esta regulación han instalado los contadores de medida. Los conjuntos de regulación cumplen los requisitos de la norma UNE 60404-1.

La segunda etapa de regulación se realiza en el interior de cada vivienda o local. A continuación de la llave general de corte de gas se coloca un regulador por aparato polivalente (GLP/GN), que dispone de dispositivo de seguridad y llave de corte incorporada, de rearme manual. La presión de entrada al regulador es de 80 mbar y la presión de salida de fija de 33 mbar.

7.2.3.3 Protección contra incendios

Los medios de extinción necesarios y la dotación de equipos de protección contra el fuego, en función del tipo y volumen de la instalación, se indican a continuación:

Medios de extinción necesarios

Volumen m ³	$V \leq 1$	$1 < V \leq 5$	$5 < V \leq 13$	$V \geq 13$
Depósito de superficie	No se precisa	Materia extintora o toma de agua a menos de 15 m	Materia extintora	Materia extintora
Depósito enterrado	No se precisa	No se precisa	Materia extintora o toma de agua a menos de 15 m	Materia extintora

Dotación de equipos de protección contra incendios

GRUPOS AÉREOS	A-5	A-13	A-35	A-60	A-120	A-500	A-2000
Volumen total (m ³)	$1 < V \leq 5$	$5 < V \leq 13$	$13 < V \leq 35$	$35 < V \leq 60$	$60 < V \leq 120$	$120 < V \leq 500$	$500 < V \leq 2000$
Extintores	2 de 6.00 kg 21A-113B-C	2 de 12.00 kg 34A-183B-C			1 kg de polvo/m ³ . mín 2 de 12.00 kg 34A-183B-C	Mínimo: 100 kg de polvo (incrementándose en 1.00 kg de polvo químico seco por cada 10.00 m ³ que sobrepase de 120.00 m ³) 34A-183B-C	
Instalación de agua	Toma de agua a menos de 15 m						50.00 m ³ /h 2 hidrantes 7.00 bar de presión

ENTERRADOS	E-5	E-13	E-60	E-120	E-500
Volumen total (m ³)	$1 < V \leq 5$	$5 < V \leq 13$	$13 < V \leq 60$	$60 < V \leq 120$	$120 < V \leq 500$
Extintores	No se precisa	2 de 12.00 kg 34A-183B-C	2 de 12.00 kg 34A-183B-C	1 kg de polvo/m ³ . mín 2 de 12.00 kg 34A-183B-C	Mínimo: 100 kg de polvo (incrementándose en 1.00 kg de polvo químico seco por cada 10.00 m ³ que sobrepase de 120.00 m ³) 34A-183B-C
Instalación de agua	No se precisa	Toma de agua a menos de 15 m			

OTROS EXTINTORES	Área de bombas y compresores de GLP	Caseta de vaporizadores de GLP
	2.5 kg de polvo m ³ /h (cap. trasvase) mín 2 de 25.00 kg	1 de 12.00 kg 34A-183B-C

Por tratarse de una instalación de almacenamiento de GLP en depósitos fijos, compuesta por un depósito (enterrado), de categoría E-5, y con un volumen de almacenamiento de 2.45 m³, no es necesario instalar ningún medio de extinción contra incendio.

En la instalación de GLP, en cada uno de los lados del cerramiento, y en su puerta de acceso, se ha previsto la instalación de carteles indicadores con el siguiente texto: 'Gas inflamable', 'Prohibido fumar y encender fuego'.

7.2.3.4 Impacto ambiental, ambiente atmosférico

El impacto ambiental de las instalaciones de GLP en el suelo, la atmósfera, el agua y la flora y fauna es despreciable debido a la sencillez de las instalaciones y a las características del producto.

Emisiones a la atmósfera

Generalmente, en las instalaciones de GLP no se produce ningún tipo de emisión a la atmósfera.

Excepcionalmente, en caso de avería, pueden producirse pequeñas emisiones directas de GLP a la atmósfera. Debido al nivel de seguridad de las instalaciones, este tipo de incidente es muy poco frecuente y en cualquier caso el GLP no es un gas tóxico ni un gas de efecto invernadero.

Afección al suelo o a las aguas subterráneas

El GLP no presenta riesgos de contaminación de los suelos ni de las aguas subterráneas o superficiales ya que su condición de gas a presión atmosférica hace que cualquier eventual fuga o derrame en fase líquida se vaporice y difunda inmediatamente en la atmósfera.

Impacto ambiental de una instalación de GLP en fase de construcción y montaje

La principal característica de las obras de construcción y montaje de una instalación de GLP es su escasa capacidad para generar impactos ambientales de carácter permanente o irreversible, por tratarse de una instalación muy sencilla, con una red de distribución enterrada en toda su longitud.

Solamente durante la ejecución de las obras se produce un impacto negativo de carácter temporal, (generación de residuos de construcción y demolición, movimiento de tierras, generación de ruido), asociado a la propia obra civil y que finaliza una vez enterrada la conducción y repuestos los terrenos a su estado original.

Impactos ambientales sobre el medio

Fase de construcción:

- Ocupación de suelo.
- Eliminación de la cubierta vegetal (desbroces y talas).
- Generación de residuos de construcción y demolición.
- Generación de ruido.

Fase de explotación:

- Impacto visual en las instalaciones con depósitos de superficie.
- Vertido de pluviales.
- Generación de residuos en operaciones de mantenimiento.

Condiciones de emergencia

Excepcionalmente, se pueden producir emisiones de GLP a la atmósfera en el proceso de suministro, por fallo de algún elemento de la instalación o disparo de una válvula de seguridad.

Consumo final de GLP por los clientes

En este punto hay que destacar las importantes ventajas medioambientales que el GLP presenta frente a la mayoría de los combustibles fósiles.

La combustión del GLP es netamente más limpia que la del carbón, fuel y gasóleo. Frente a estos combustibles presenta una disminución de los contaminantes emitidos, como óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas e inquemados. Además, su combustión emite menos cantidad de CO₂ (principal gas de efecto invernadero).

El GLP es, junto con el gas natural, el combustible fósil más limpio. El carácter gaseoso de ambos favorece la combustión y reduce la emisión de contaminantes.

Finalmente, mientras que el gas natural es un gas de efecto invernadero con un factor de calentamiento global 21 veces superior al CO₂, el GLP no lo es.

7.2.4 *INSTALACIÓN RECEPTORA*

7.2.4.1 Montantes individuales

Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, según UNE-EN 1057, con vaina plástica.

7.2.4.2 Instalaciones particulares

Tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, según UNE-EN 1057, con vaina metálica; instalación en superficie.

7.2.4.3 Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

7.2.4.3.1 Valvulería

En los tramos de la instalación receptora, realizados con tuberías de acero y polietileno, se utilizan válvulas aceptadas por REPSOL. En los tramos realizados con tubería de cobre, se utilizan válvulas de paso total con bola de acero inoxidable AISI 316, eje no eyectable de acero inoxidable AISI 316, estanquidad por anillos tóricos, cuerpo de latón y presión nominal mínima de 4.90 bar.

7.2.5 *DIMENSIONADO*

PARÁMETROS DE CÁLCULO PARA LOS DEPÓSITOS DE GLP	
Tipo de gas suministrado	Propano
Poder calorífico superior	24800 kcal/m ³ - 11900 kcal/kg
Poder calorífico inferior	22320 kcal/m ³
Densidad relativa	1.87
Densidad corregida	1.16
Presión máxima de salida del Centro de Almacenamiento	1.75 bar
Coefficiente de transmisión global del acero	10.0 kcal/(h·m ² ·°C)
Coefficiente para calcular la superficie mojada	0.390
Temperatura mínima del ambiente en que está instalado el depósito	5.0 °C
Temperatura de equilibrio líquido-gas del propano	-20 °C
Calor latente de vaporización del propano	92.0 kcal/kg
Superficie de cálculo	2.2 m ²
Consumo diario	13.4 kg
Caudal total	2.18 kg/h
Autonomía	51 días

DEPÓSITO	
Capacidad	2450 l
Clasificación	E-5
Caudal total	7.49 kg/h
Superficie del depósito	10.10 m ²

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Cantidad disponible	687.23 kg
Caudal de aire a 15°C y presión atmosférica	70.97 m ³ /min

PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	
Zona climática	D
Coefficiente corrector en función de la zona climática	1.12
Tipo de gas suministrado	Propano
Poder calorífico superior	24800 kcal/m ³ - 11900 kcal/kg
Poder calorífico inferior	22320 kcal/m ³
Densidad relativa	1.87
Densidad corregida	1.16
Presión máxima de salida del Centro de Almacenamiento	1.75 bar
Presión mínima de salida de los reguladores individuales	37.00 mbar
Presión mínima en llave de aparato	33.0 mbar
Velocidad máxima en un montante individual	10.0 m/s
Velocidad máxima en la instalación interior	10.0 m/s
Coefficiente de mayoración de la longitud en conducciones	1.2
Potencia total en la acometida	30.0 kW

INSTALACIÓN INTERIOR											
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Q (m ³ /h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN
Montante	121.12	145.35	-1.20	1.04	1.41	1750.00	1725.78	1725.91	24.09	24.09	Cu 10/12
Caldera a gas para calefacción y ACS	2.45	2.94	2.32	0.95	3.40	37.00	35.90	35.64	1.36	1.36	Cu 10/12
Abreviaturas utilizadas											
L	<i>Longitud real</i>					P f.	<i>Presión de salida (final)</i>				
L eq.	<i>Longitud equivalente</i>					P fc.	<i>Presión de salida corregida (final)</i>				
h	<i>Longitud vertical acumulada</i>					ΔP	<i>Pérdida de presión</i>				
Q	<i>Caudal</i>					ΔP acum.	<i>Caída de presión acumulada</i>				
v	<i>Velocidad</i>					DN	<i>Díámetro nominal</i>				
P in.	<i>Presión de entrada (inicial)</i>										

7.3 REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

7.3.1 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
1	CPM-1	-	9200.0	-	-
1	(Cuadro de vivienda)	9200.0	9200.0	-	-

(Cuadro de vivienda)					
N° de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (alumbrado exterior)	C13 (alumbrado exterior)	-	648.0	-	-
C13(2) (alumbrado exterior)	C13(2) (alumbrado exterior)	-	108.0	-	-
C13(3) (alumbrado exterior)	C13(3) (alumbrado exterior)	-	108.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1500.0	-	-
C12 (baño y auxiliar de cocina)	C12 (baño y auxiliar de cocina)	-	1500.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-
C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	-	1500.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	2900.0	-	-
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	3450.0	-	-
C12(3) (cocina/horno)	C12(3) (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C14 (ventilación interior)	C14 (ventilación interior)	-	675.0	-	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	2000.0	-	-
C15 (Climatización)	C15 (Climatización)	-	425.0	-	-
Subcuadro (Cuadro de vivienda).1	Subcuadro (Cuadro de vivienda).1	-	3450.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	800.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1600.0	-	-

7.3.2 CÁLCULOS

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

7.3.2.1 Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
1	(Cuadro de vivienda)	9.20	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	40.00	70.40	1.71	1.71

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
(Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Tubo enterrado D=50 mm	70.40	1.00	-	70.40

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
(Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	40.00	40	64.00	70.40	100	12.00	1.509	0.32	0.11	137.74

7.3.2.2 Instalación interior

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

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.

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

Datos de cálculo de (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
(Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	262.27	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	2.36	4.07
C2 (tomas)	3.45	175.17	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.69	3.40
C3 (cocina/horno)	5.40	21.14	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	1.13	2.84
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	29.16	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	1.10	2.81
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	93.50	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.84	3.55
Sub-grupo 2							
C6 (iluminación)	2.30	125.47	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.63	3.34
C7 (tomas)	3.45	222.87	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.86	3.58
C12(3) (cocina/horno)	5.40	20.21	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	1.09	2.80
C12 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	38.50	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.59	3.30
C10 (secadora)	3.45	16.25	H07V-K Eca 3G2.5	15.79	20.00	1.74	3.46
Sub-grupo 3							
C7(2) (tomas)	3.45	92.83	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.36	3.07
C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	3.45	45.69	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.83	3.54
C14 (ventilación interior)	0.68	27.52	H07V-K Eca 3G1.5	3.45	14.50	0.26	1.97

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Datos de cálculo de (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Sub-grupo 4							
C15 (Climatización)	0.43	9.61	H07V-K Eca 3G1.5	2.53	14.50	0.20	1.91
Sub-grupo 5							
C13 (alumbrado exterior)	0.65	96.48	RV-K Eca 3G6	2.82	53.00	0.37	2.08
C13(2) (alumbrado exterior)	0.11	17.71	RV-K Eca 3G6	0.47	53.00	0.02	1.73
C13(3) (alumbrado exterior)	0.11	28.70	RV-K Eca 3G6	0.47	53.00	0.04	1.75
Subcuadro (Cuadro de vivienda).1	3.45	8.65	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	53.00	0.35	2.06
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.80	28.55	H07V-K Eca 3G1.5	3.48	14.50	0.35	2.41
C2 (tomas)	3.45	26.03	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.73	2.79

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C12(3) (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C10 (secadora)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(2) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (ventilación interior)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C15 (Climatización)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C13 (alumbrado exterior)	RV-K Eca 3G6	Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00
C13(2) (alumbrado exterior)	RV-K Eca 3G6	Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00
C13(3) (alumbrado exterior)	RV-K Eca 3G6	Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00
Subcuadro (Cuadro de vivienda).1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Sobrecarga y cortocircuito ' (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iocc} (s)	$t_{i CCP}$ (s)
(Cuadro de vivienda)			ICP: 40 IGA: 40							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	3.031	0.317	0.08	0.30
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.031	0.544	0.08	0.28
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	3.031	0.858	0.08	0.65
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	3.031	0.694	0.08	0.44
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.031	0.514	0.08	0.31
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	3.031	0.421	0.08	0.17
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.031	0.510	0.08	0.32
C12(3) (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	3.031	0.869	0.08	0.63
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.031	0.566	0.08	0.26
C10 (secadora)	H07V-K Eca 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.031	0.535	0.08	0.29
Sub-grupo 3			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7(2) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.031	0.620	0.08	0.21
C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	3.031	0.517	0.08	0.31
C14 (ventilación interior)	H07V-K Eca 3G1.5	3.45	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	3.031	0.416	0.08	0.17
Sub-grupo 4			Dif: 40, 30, 2 polos							
C15 (Climatización)	H07V-K Eca 3G1.5	2.53	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	3.031	0.540	0.08	0.10
Sub-grupo 5			Dif: 40, 30, 2 polos							
C13 (alumbrado exterior)	RV-K Eca 3G6	2.82	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	53.00	6	3.031	0.284	0.08	9.10
C13(2) (alumbrado exterior)	RV-K Eca 3G6	0.47	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	53.00	6	3.031	0.802	0.08	1.14
C13(3) (alumbrado exterior)	RV-K Eca 3G6	0.47	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	53.00	6	3.031	0.621	0.08	1.91
Subcuadro (Cuadro de vivienda).1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	53.00	6	3.031	1.055	0.08	0.66
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	3.48	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.118	0.485	0.16	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.118	0.686	0.16	0.18

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F_{Cagrup}	factor de corrección por agrupamiento

Leyenda	
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{icc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

7.4 NHV 10. NORMAS DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE GALICIA

El presente proyecto cumple con la Normativa establecida en el Decreto 29/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban las Normas de Habitabilidad de Viviendas en Galicia, de aplicación en todas las viviendas de nueva construcción, así como las que sean objeto o resultado de obras de ampliación o rehabilitación del ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia (art. 2.), y que regula las condiciones de habitabilidad aplicables a las viviendas de nueva construcción, así como los requisitos que deben cumplir las obras de rehabilitación o ampliación de edificaciones existentes, con el fin de que las viviendas objeto de dichas obras alcancen unas condiciones mínimas de habitabilidad (art. 1); las viviendas (A) y los edificios de viviendas (B).

En la siguiente tabla, en la columna de Proyecto se han justificado los parámetros más desfavorables de la vivienda.

VIVIENDA					
Concepto	Parámetro		Normativa	Proyecto	
I.A.1 Condiciones de diseño, calidad y sostenibilidad	I.A.1.1 Condiciones de vivienda exterior	La vivienda tiene consideración de vivienda EXTERIOR		Sí	Sí
		Condiciones definidas por el Planeamiento Urbanístico (1)		Sí/No	-
		No existe planeamiento aprobado o este no define condiciones de vivienda exterior.	La estancia mayor en todos los casos, o estancia mayor y otra estancia (cuando haya más de una estancia), tienen iluminación y ventilación natural y relación con el exterior.	Calles, plazas y espacios libres públicos definidos por el planeamiento o normativa urbanística aplicable.	La vivienda es totalmente exterior.
				Patios de manzana o espacios libres públicos o privados: inscripción círculo \varnothing 0,70H m. (2)	La vivienda es totalmente exterior.
	I.A.1.2 Iluminación, ventilación natural y relación con el exterior	Toda pieza vividera tiene iluminación natural y luz directa (7) desde el exterior a través de uno de los espacios definidos en I.A.1.1, o bien a través de los patios definidos en el I.B.2, mediante una ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior		Sí	Sí
		Sup. Mínima de ventana para iluminación en las piezas vivideras.		1/8 de la sup. útil de la pieza	No cumple
		Altura máx. de antepecho en ventanas proyectadas para cumplir estas condiciones de habitabilidad, medida hasta el pavimento rematado de la pieza.		1,10 m	< 1,10 m
		Altura máx. del suelo de los espacios exteriores a que ventilen las estancias por encima del pavimento rematado de éstas.		0,50 m	< 0,50 m
			Altura mín. de la cara inferior	1,80 m por	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

		Protección de vistas desde la calle o espacios públicos.	de las ventanas de piezas vivideras que abren a estos espacios.	encima del suelo del espacio exterior de uso	-
			Existe un espacio de uso privativo de la vivienda entre la fachada en la que se emplaza la ventana y el espacio público de ancho.	≥ 2 m.	-
		Piezas vivideras, que se iluminan a través de una terraza cubierta de profundidad superior a 2 m.	Superficie iluminación mínima de	1/6 de la superficie útil de la pieza	-
			Profundidad máxima	3 m	-
			Longitud	≥ profundidad	-
		Piezas vivideras, cuando éstas se iluminan a través de una galería (huecos situados en la envolvente principal de la edificación).	Superficie mínima de iluminación	1/6 de la sup. útil	-
			Se mantiene continuidad de la envolvente principal de la edificación	Si	-
		Sup. Min. de la ventana para iluminación si la profundidad de la pieza medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (P).	$P \geq 7,50$ m	1/8 de la superficie útil de la pieza	-
			$7,50 \text{ m} < P < 2,2 A (3)$	1/6 de la superficie útil de la pieza	-
		Ventanas situadas en los faldones de la cubierta.	Sup. Min. de la ventana para iluminación	1/8 de la superficie útil de la pieza	No cumple
			Altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de	≤ 1.20 m	Cumple

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

			la estancia		
			Altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia.	≥ 2,00 m	No cumple
		Sup. mín. real de ventilación en las piezas vivideras.		1/3 de la superficie mínima de iluminación.	1/3 Sup. Min. iluminación
		*REHABILITACIÓN: No es exigible el cumplimiento de las determinaciones relativas a dimensiones de huecos de iluminación/ventilación porque:	Se mantienen los huecos de iluminación ventilación existentes en obras de remodelación de viviendas.	Sí/No	Sí
			Las determinaciones de la Normativa no permiten su cumplimiento.	Sí/No	No aplicable
I.A.2 Condiciones espaciales	I.A.2.1 Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas	La vivienda tiene acceso desde un espacio público o un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público:	Directo		Sí
			A través de un anexo vinculado a ella		-
			A través de una parcela de su propiedad		Sí
			A través de una parcela sobre la que se tiene derecho a paso		-
		La vivienda es paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma.	No	No	
	Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores.	Sí	Sí		
	I.A.2.2 Composición y compartimentación	Paso obligado a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda a través de espacios de comunicación.	Sí	Sí	
		Paso obligado a piezas vivideras o cocina a través de la estancia mayor (salvo que la cocina esté integrada en la estancia mayor y esta no sea de paso obligado para ninguna estancia).	Aumento de la superficie de la estancia mayor de 2 m ²	No aplicable	
		Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación.	Sí	Sí	
		Acceso al cuarto de aseo a través de			

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

		espacios de comunicación o de estancias distintas a la estancia mayor.		Sí	-	
		I.A.2.3 Programa mínimo Estancia más cocina, cuarto de baño, lavadero, tendal y espacio de almacenamiento general.		Sí	No, el lavadero y el tendal está en la edificación anexa.	
		I.A.2.4 Alturas mínimas	Entre pavimento y techo acabados	Vestibulos, pasillos, aseos, baños, lavaderos y tendederos.	2,20 m	2,42 m
				Resto de la vivienda.	2,50 m	2,42 m
				La altura anterior se puede reducir a 2,20 m.	En el 30% de la Sup. útil	> 30%
				Entre forjados de suelo y techo.	2,70 m	2,72 m
				* REHABILITACIÓN: En actuaciones de rehabilitación de edificios o viviendas, salvo que se modifique la posición de los forjados existentes o se proceda a la adaptación para uso de viviendas de locales que no tenían dicho uso.	Pueden mantenerse las alturas existentes.	Sí, se mantiene la misma posición de los forjados
I.A.3 Condiciones dimensionales, funcionales y dotacionales	I.A.3.1 Estancias	E1 Salón (Planta Baja)	Sup. útil min. de estancia E1 para n° de estancias igual a 2.	16,00 m ²	11,29 m ² No cumple	
			Reducción de la superficie de E1 por aumentar la superficie de la cocina en 4 m ² o más.	≤ 4 m ²	No aplicable	
			Cuadrado base inscribible en su planta (4)	3,30 m de lado	No Cumple	
			Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30m (en uno o más lados del cuadrado)	0,15 m ²	No Cumple	
			Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2,70 m	2,71 m	
		E2 Dormitorio 1 (Planta Baja)	Sup. útil min. estancia E2 para n° de estancias igual a 2	12,00 m ²	8,96 m ² No cumple	
			Cuadrado Base inscribible en su planta (4)	2,20 m de lado	Cumple	
			Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	No Cumple	
			Ancho mínimo entre paramentos enfrentados.	2,00 m	2,80 m	
		E1 Dormitorio 3 (Planta Primera)	Sup. Útil min. de estancia E3 para n° estancias igual a 3	18,00 m ²	14,07 m ² No cumple	
			Cuadrado base inscribible en su planta (4)	3,30 m de lado	No cumple	
			Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	No cumple	
			Ancho mínimo entre paramentos enfrentados.	2,70 m	3,44 m	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

		E2 Distribuidor- Despacho (Planta Primera)	Sup. Útil min. de estancia E4 para n° estancias >5	12,00 m ²	11,37 m ² No cumple	
			Cuadrado Base inscribible en su planta (4)	2,20 m de lado	Cumple	
			Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	Cumple	
			Ancho mínimo entre paramentos enfrentados.	2,00 m	3,17 m	
		E3 Dormitorio 2 (Planta Primera)	Sup. Útil min. estancia E5 para n° estancias >5	8,00 m ²	10,28 m ² Cumple	
			Cuadrado Base inscribible en su planta (4)	2,20 m de lado	Cumple	
			Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado)	0,15 m ²	Cumple	
			Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2,00 m	2,27 m	
		La superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de estancias de la vivienda supera los 100 m ² .			Si/No	No
		Existen piezas distintas de los servicios de sup > 3 m ² que no cumplan las condiciones establecidas para las estancias.			Si/No	Si
		I.A.3.2 Servicios	Cocinas	Sup. Útil min. de cocina para n° de estancias igual a 2.	7,00 m ²	9,58 m ²
				La cocina se integra en un único espacio con la estancia mayor, superficie mínima de dicho espacio.	La suma de las superficies mín. establecidas para cada una de las piezas	-
				Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libre de obstáculos	1,80 m	2,58 m
				Longitud mín. frente dedicado a mesado (sin contar el espacio destinado al frigorífico)	2,40 m si sup. <7 m ²	-
3 m si sup. ≥7 m ²	4,33 m					
Paso libre mín. entre mesados y aparatos enfrentados.	0,90 m			No hay mesados y aparatos enfrentado s		
Almacenamiento personal	Superficie del espacio de almacenamiento personal en estancias (menos la estancia mayor).		Estancia ≥ 12 m ²	1,20 m ²	> 1,20 m ²	
			Estancia < 12 m ²	0,80 m ²	> 0,80 m ²	
	Altura del espacio de almacenamiento personal.		2,20 m	2,20 m		
	Fondo del espacio de almacenamiento personal (AP)		0,60 m < AP <0,75 m	0,60 m excepto en el Dormitorio 1		
	Situación del espacio de almacenamiento personal	Estancias	Si			
Vestidores/espac		No				

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

				ios comunicación		
		Almacenamiento general	Superficie del espacio de almacenamiento general.	1,00 m ²	1,31 m ²	
			Altura del espacio de almacenamiento general.	2,20 m	> 2,20 m	
			Fondo del espacio de almacenamiento general (AG)	0,60 m < AG < 0,75m	≥0,60 m	
			Situación del espacio de almacenamiento general	Vestíbulos/pasillos	Sí	
				Recinto independiente	Sí	
			Acceso al almacenamiento general	Desde espacios de comunicación	Sí	
		Cuarto de baño	Sup. Útil min. de cuarto de baño para n° de estancias >5	5,00 m ²	≥ 5,00 m ²	
			Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,60 m	≥ 1,60 m	
			Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertirlo en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad.	Sí	Sí	
		Cuarto de aseo	Sup. Útil min. de cuarto de aseo n° estancias >5	1,50 m ²	-	
			Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,20 m	-	
		Lavadero	Sup. Útil min. del lavadero para n° estancias >5	1,50 m ²	-	
			Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados.	1,20 m	-	
			Acceso al lavadero	Si la vivienda tiene una única estancia	Desde esta o desde el cuarto de baño	-
				En el resto de casos	Desde cocina o espacios de comunicación	-
			*REHABILITACIÓN: En las obras de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a lavadero.		Sí	Sí. Espacio reservado en el Anexo.
		Sup. Útil min. de tendal para cualquier n° estancias.		1,50 m ²	-	
		Está cubierto y protegido de vistas desde el espacio Público.		Sí	-	
		Interfiere en la ventilación/iluminación de las piezas vivideras.		No	-	
			Directa desde espacio o patio	Sí	-	
			Ventilación permanente	Sí	-	
			Sup. Mín de ventilación	Sí	-	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

		Tendedero	Ventilación	Natural	= Sup. Útil en planta. Si ventila a través de patio interior: Sup. min. del conducto de entrada de aire desde el exterior.	0,20 m ²	-
				Mecánica	Cuenta con calefacción	Sí	-
					Paredes revestidas de material impermeable al agua en toda su altura.	Sí	-
					Condiciones ventilación: las establecidas en el DB HS3 del CTE para aseos y cuartos de baño.	Sí	-
			El espacio de secado de la ropa se dispone en la parcela, garantizando la protección de vistas desde la calle o espacio público, la ventilación y la protección frente a la lluvia.		Sí/No	-	
			*REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a tendal.		Sí	Sí. Espacio reservado en el anexo	
			I.A.3.3 Espacios de comunicación	Pasillos	Ancho libre mínimo entre paramentos	1,00 m	1,00 m
Estrechamientos puntuales	≥0,90 m	1,00 m					
Puertas de paso	Ancho libre mínimo	0,80 m		0,80 m			
	Altura libre mínima	2,03 m		2,03 m			
Espacios de acceso interior (vestíbulo)	Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos (6)	1,50 m		Cumple			
Compatibilidad del diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial.		Sí	Sí				
Instalaciones		Instalación de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación.	Sí	Sí			

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

I.A.4 DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA	Accesibilidad: altura de los botones del interfono situados en el portal del edificio.		Entre 1,00 y 1,20m	Sí	
	*REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas será exigible la instalación de sistema de calefacción y/o ventilación si la vivienda existente cuenta con dicho sistema o si es exigible ejecutarla de acuerdo al CTE.		Sí	Sí	
	I.A.4.1 Equipo y aparatos	Cocina	Reserva de espacio y preinstalaciones exigidas para: fregadero, lavavajillas, frigorífico, horno, cocina, almacén inmediato de basura, sistema de extracción mecánica para vapores y contaminantes de la cocción.	Sí	Sí
			Conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y conducto de extracción específico de humos de cocción de la campana, individualizados llevados hasta cubierta.	Sí	Sí
			Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	Sí	Sí
			Viviendas adaptadas: instalación de mobiliario de cocina de accesibilidad adaptable.	Sí	-
		Cuarto de baños generales	Compuestos de bañera/ducha, lavabo, inodoro y preinstalación para bidé.	Sí	Sí
			Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	Sí	Sí
		Cuarto de aseo	Cuando sea exigible de acuerdo al número de estancias de la vivienda (>4) contará min. con lavabo e inodoro.	Sí	-
		Lavadero	Preinstalación exigida para lavadora, lavadero y secadora.	Sí	-
			Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta altura de	Sí	-
		Aislamiento	Con sótano.		No se exige
	Sin sótano: Cámara de aire ventilada de altura mínima:		0,20 m	>0,20 m	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

I.A.5 SALUBRIDAD	respecto del terreno para viviendas en planta baja	*REHABILITACIÓN: En viviendas reformadas, rehabilitadas o ampliadas.	Cualquier medida constructiva que garantice la ausencia de humedades	Cumple
	Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el terreno.		Sí	Sí
	Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE		Sí	Existe saneamiento

ANEXO					
Concepto	Parámetro		Normativa	Proyecto	
I.A.1 Condiciones de diseño, calidad y sostenibilidad	I.A.1.1 Condiciones de vivienda exterior	La vivienda tiene consideración de vivienda EXTERIOR		Sí	Sí
		Condiciones definidas por el Planeamiento Urbanístico (1)		Sí/No	-
		No existe planeamiento aprobado o este no define condiciones de vivienda exterior.	La estancia mayor en todos los casos, o estancia mayor y otra estancia (cuando haya más de una estancia), tienen iluminación y ventilación natural y relación con el exterior.	Calles, plazas y espacios libres públicos definidos por el planeamiento o o normativa urbanística aplicable.	La edificación es exterior.
				Patios de manzana o espacios libres públicos o privados: inscripción círculo \varnothing 0,70H m. (2)	La edificación es exterior.
	I.A.1.2 Iluminación, ventilación natural y relación con el exterior	Toda pieza vividera tiene iluminación natural y luz directa (7) desde el exterior a través de uno de los espacios definidos en I.A.1.1, o bien a través de los patios definidos en el I.B.2, mediante una ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior		Sí	Sí
		Sup. Mínima de ventana para iluminación en las piezas vivideras.		1/8 de la sup. útil de la pieza	No cumple
		Altura máx. de antepecho en ventanas proyectadas para cumplir estas condiciones de habitabilidad, medida hasta el pavimento rematado de la pieza.		1,10 m	< 1,10 m
		Altura máx. del suelo de los espacios			

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

		exteriores a que ventilen las estancias por encima del pavimento rematado de éstas.	0,50 m	< 0,50 m
	Protección de vistas desde la calle o espacios públicos.	Altura mín. de la cara inferior de las ventanas de piezas vivideras que abren a estos espacios.	1,80 m por encima del suelo del espacio exterior de uso	-
		Existe un espacio de uso privativo de la vivienda entre la fachada en la que se emplaza la ventana y el espacio público de ancho.	≥ 2 m.	-
	Piezas vivideras, que se iluminan a través de una terraza cubierta de profundidad superior a 2 m.	Superficie iluminación mínima de	1/6 de la superficie útil de la pieza	-
		Profundidad máxima	3 m	-
		Longitud	≥ profundidad	-
	Piezas vivideras, cuando éstas se iluminan a través de una galería (huecos situados en la envolvente principal de la edificación).	Superficie mínima de iluminación	1/6 de la sup. útil	-
		Se mantiene continuidad de la envolvente principal de la edificación	Si	-
	Sup. Mín. de la ventana para iluminación si la profundidad de la pieza medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (P).	P ≥ 7,50 m	1/8 de la superficie útil de la pieza	-
		7,50 m < P < 2,2 A (3)	1/6 de la superficie útil de la pieza	-
		Sup. Min. de la ventana para iluminación	1/8 de la superficie útil de la pieza	-

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

		Ventanas situadas en los faldones de la cubierta.	Altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	≤ 1.20 m	-
			Altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia.	≥ 2,00 m	-
		Sup. mín. real de ventilación en las piezas vivideras.		1/3 de la superficie mínima de iluminación.	Cumple excepto en la cocina
		*REHABILITACIÓN: No es exigible el cumplimiento de las determinaciones relativas a dimensiones de huecos de iluminación/ventilación porque:	Se mantienen los huecos de iluminación ventilación existentes en obras de remodelación de viviendas.	Sí/No	Se mantienen los huecos de la fachada Sureste. En la fachada Noreste se procede a la ampliación de los huecos.
			Las determinaciones de la Normativa no permiten su cumplimiento.	Sí/No	No aplicable
I.A.2.1 Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas	La vivienda tiene acceso desde un espacio público o un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público:	Directo	Sí		
		A través de un anexo vinculado a ella	-		
		A través de una parcela de su propiedad	Sí		
		A través de una parcela sobre la que se tiene derecho a paso	-		
	La vivienda es paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma.	No	No		
	Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios	Sí	Sí		

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

I.A.2 Condiciones espaciales	I.A.2.2 Composición y compartimen a -ción	cerrados de uso exclusivo de sus moradores.			
		Paso obligado a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda a través de espacios de comunicación.		Sí	Sí
		Paso obligado a piezas vivideras o cocina a través de la estancia mayor (salvo que la cocina esté integrada en la estancia mayor y esta no sea de paso obligado para ninguna estancia).		Aumento de la superficie de la estancia mayor de 2 m ²	No, a la cocina se puede acceder desde el exterior.
		Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación.		Sí	-
		Acceso al cuarto de aseo a través de espacios de comunicación o de estancias distintas a la estancia mayor.		Sí	No
	I.A.2.3 Programa mínimo	Estancia más cocina, cuarto de baño, lavadero, tendal y espacio de almacenamiento general.		Sí	Sí, en lugar de cuarto de baño existe un aseo.
	I.A.2.4 Alturas mínimas	Entre pavimento y techo acabados	Vestíbulos, pasillos, aseos, baños, lavaderos y tendederos.	2,20 m	2,66 - 1,80 m
			Resto de la vivienda.	2,50 m	3,42 - 1,80 m
			La altura anterior se puede reducir a 2,20 m.	En el 30% de la Sup. útil	> 30%
			Para computo Sup. Útil	1,80 m	1,80 m
		* REHABILITACIÓN: En actuaciones de rehabilitación de edificios o viviendas, salvo que se modifique la posición de los forjados existentes o se proceda a la adaptación para uso de viviendas de locales que no tenían dicho uso.		Pueden mantenerse las alturas existentes.	Sí, se mantiene la misma posición de los forjados
	I.A.3.1 Estancias	E1 Comedor (Planta Baja)	Sup. útil mín. de estancia E1 para n° de estancias igual a 1.	21,00 m ² si la cocina se incrementa 4 m ² o más.	21,66 m ² Cumple
			Reducción de la superficie de E1 por aumentar la superficie de la cocina en 4 m ² o más.	≤ 4 m ²	Sí es aplicable
			Cuadrado base inscribible en su planta (4)	3,30 m de lado	Cumple
Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30m (en uno o más lados del cuadrado)			0,15 m ²	Cumple	
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados			2,70 m	3,30 m	
La superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de estancias de la vivienda supera los 100 m ² .		Sí/No	No		

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

		Existen piezas distintas de los servicios de sup > 3 m ² que no cumplan las condiciones establecidas para las estancias.		Sí/No	No
I.A.3 Condiciones dimensionales, funcionales y dotacionales	I.A.3.2 Servicios	Cocinas	Sup. Útil min. de cocina para n° de estancias igual a 1.	5,00 m ² al producirse un incremento de 4 m ² . Sup útil = 9 m ²	17,78 m ²
			La cocina se integra en un único espacio con la estancia mayor, superficie mínima de dicho espacio.	La suma de las superficies mín. establecidas para cada una de las piezas	-
			Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libre de obstáculos	1,80 m	3,03 m
			Longitud mín. frente dedicado a mesado (sin contar el espacio destinado al frigorífico)	2,40 m si sup. <7 m ²	-
				3 m si sup. ≥7 m ²	3,51 m
		Paso libre mín. entre mesados y aparatos enfrentados.	0,90 m	No hay mesados y aparatos enfrentados	
		Cuarto de Aseo Accesible	Sup. Útil min. de cuarto de aseo para n° de estancias igual a 1	-	5,60 m ²
			Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	-	1,91 m
			Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertirlo en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad.	Sí	Sí
			Se exige el espacio de giro de	Ø 1,5 m	Sí
	Lavadero	Sup. Útil min. del lavadero para n° estancias igual a 1.	1,50 m ²	8,24 m ²	
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados.	1,20 m	1,68 m	
		Acceso al lavadero	Si la vivienda tiene una única estancia	Desde esta o desde el cuarto de baño	Sí
			En el resto de casos	Desde cocina o espacios de comunicación	-
		*REHABILITACIÓN: En las obras de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a lavadero.		Sí	No, como la vivienda no dispone de Lavadero, este se dispone en el anexo

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

		Tendedero	Sup. Útil min. de tendal para cualquier nº estancias.		1,50 m ²	-	
			Está cubierto y protegido de vistas desde el espacio Público.		Sí	-	
			Interfiere en la ventilación/iluminación de las piezas vivideras.		No	-	
			Ventilación	Natural	Directa desde espacio o patio	Sí	Sí
					Ventilación permanente	Sí	Sí
					Sup. Mín de ventilación = Sup. Útil en planta.	Sí Lavadero + Tendedero (≥ 3,00 m ²)	Sí 8,24 m ²
					Si ventila a través de patio interior: Sup. min. del conducto de entrada de aire desde el exterior.	0,20 m ²	No
			Mecánica		Cuenta con calefacción	Sí	-
					Paredes revestidas de material impermeable al agua en toda su altura.	Sí	-
					Condiciones ventilación: las establecidas en el DB HS3 del CTE para aseos y cuartos de baño.	Sí	-
El espacio de secado de la ropa se dispone en la parcela, garantizando la protección de vistas desde la calle o espacio público, la ventilación y la protección frente a la lluvia.		Sí/No	Sí				
*REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a tendal.		Sí	No, Espacio reservado en el anexo				
I.A.3.3	Pasillos	Ancho libre mínimo entre paramentos		1,00 m	1,00 m		
		Estrechamientos puntuales		≥0,90 m	1,00 m		

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Espacios de comunicación	Puertas de paso	Ancho libre mínimo	0,80 m	0,80 m	
			Altura libre mínima	2,03 m	2,03 m	
		Espacios de acceso interior (vestíbulo)	Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos (6)	1,50 m	Cumple	
I.A.4 DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA		Compatibilidad del diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial.		Sí	Sí	
		Instalaciones	Instalación de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación.	Sí	Sí	
		Accesibilidad: altura de los botones del interfono situados en el portal del edificio.		Entre 1,00 y 1,20m	No presenta interfono.	
		*REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas será exigible la instalación de sistema de calefacción y/o ventilación si la vivienda existente cuenta con dicho sistema o si es exigible ejecutarla de acuerdo al CTE.		Sí	Sí	
		I.A.4.1 Equipo y aparatos	Cocina	Reserva de espacio y preinstalaciones exigidas para: fregadero, lavavajillas, frigorífico, horno, cocina, almacén inmediato de basura, sistema de extracción mecánica para vapores y contaminantes de la cocción.	Sí	Sí
				Conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y conducto de extracción específico de humos de cocción de la campana, individualizados llevados hasta cubierta.	Sí	Sí
				Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	Sí	Sí
				Viviendas adaptadas: instalación de mobiliario de cocina de accesibilidad adaptable.	Sí	-
		Cuarto de aseo	Quando sea exigible de acuerdo al número de estancias de la vivienda (>4) contará min. con lavabo e inodoro.	Sí	Sí (Contiene lavabo, inodoro y ducha)	
		Lavadero	Preinstalación exigida para lavadora y secadora.	Sí	Sí (lavadora y secadora)	
			Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta altura de 1,80 en todos sus paramentos	Sí	Sí (se utilizará una pintura impermeable)	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

I.A.5 SALUBRIDAD	Aislamiento respecto del terreno para viviendas en planta baja	Con sótano.	No se exige	-
		Sin sótano: Cámara de aire ventilada de altura mínima:	0,20 m	>0,20 m
		*REHABILITACIÓN: En viviendas reformadas, rehabilitadas o ampliadas.	Cualquier medida constructiva que garantice la ausencia de humedades	Cumple
	Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el terreno.	Sí	Sí	
	Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE	Sí	Existe saneamiento	

- (1) El arquitecto deberá reflejar las determinaciones que al respecto fija el Planeamiento urbanístico en vigor.
- (2) Considerando H la media ponderada de la máxima altura de coronación permitida por la legislación urbanística aplicable de los edificios que conformen el espacio libre $H = \frac{\sum(h_i \times f_i)}{\sum f_i}$, siendo h_i la altura máxima de coronación permitida de cada edificio y f_i su frente de fachada al patio.
- (3) Considerando A como el ancho de la pieza.
- (4) El Cuadrado Base (C.B) definido en el punto I.A.2.2 del Anexo de las Normas de Habitabilidad de Viviendas (NHV), deberá cumplir:
- a) Estar en contacto, por lo menos en un puto, con el plano definido por la cara interior del cerramiento de fachada a través de la cual ilumine y ventile la pieza.
 - b) La superficie del C.B podrá ser invadida por elementos puntuales siempre y cuando.
 - i. No sobresalgan más de 0,30 m de las caras del cuadrado.
 - ii. La suma total de las superficies ocupadas en planta por dichos elementos sea $<0,15 m^2$.
 - iii. Excepto en la estancia mayor, cuando existan varios estrechamientos puntuales no podrán estar emplazados en lados opuestos del cuadrado.
 - iv. El espacio del C.B no podrá ser invadido por los espacios de almacenamiento personal.
- (5) Se entiende por Superficie Real la medida de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Vivienda, con independencia de que no resulte computable a efectos de cumplimiento de las superficies mínimas exigibles por las NHV.
- (6) Esta superficie se puede incluir dentro de la superficie útil mínima de la estancia mayor, si el acceso a la vivienda se realiza de forma directa a través de ella.
- (7) Luz directa es aquella luz natural recibida a través de ventanas que cumplan las condiciones:
- a) En piezas vivideras cualquier punto de la ventana debe tener visión dentro de un ángulo de 90° cuya bisectriz sea perpendicular a la fachada, de un segmento horizontal de 3m situado paralelamente a la fachada a una distancia de 3 metros.
 - b) En ventanas situadas en la vertiente de la cubierta, se analizará el cumplimiento de esta determinación sustituyendo la ventana de la cubierta por su proyección sobre un plano que forme 90° con la horizontal, sea paralelo al marco inferior y pase por el centro de la ventana.

CAPÍTULO IV. Normas de Habitabilidad para actuaciones de rehabilitación o ampliación de edificaciones y viviendas existentes.

Artículo 8º. Actuaciones en edificios existentes.

A5. Obras de remodelación de vivienda: son aquellas que, realizadas dentro de los límites de la vivienda original, tienen por objeto la variación de la distribución interior de ésta y adecuarla a las necesidades de los usuarios, mejorar las condiciones relativas a los requisitos básicos del Código Técnico de la Edificación o mejorar sus condiciones de accesibilidad.

Artículo 14º. Obras de remodelación de viviendas.

1. En las obras de remodelación de vivienda, cuando la rehabilitación proyectada de la vivienda no incremente el número de estancias existentes en la misma, no será exigible el cumplimiento de las normas de habitabilidad (NHV-2010) recogidas en el anexo I del decreto, cuando se cumpla que:
 - a) La vivienda cuente con un espacio reservado para cocinar, en el que exista la posibilidad de instalar una cocina, un frigorífico, una encimera de 1,20m x 0,60m y cuente con la instalación de un fregadero y la preinstalación precisa para conectar directamente un aparato para el lavado de ropa.
 - b) La vivienda cuente con una cámara sanitaria cerrada e independiente del resto de las dependencias de la vivienda en la que exista, por lo menos un lavabo, un inodoro y una ducha o bañera.
 - c) La vivienda cumpla con los siguientes apartados del anexo I del presente decreto:
 - I. Apartado I.A.1.1. Condiciones de vivienda exterior.
 - II. Apartado I.A.1.2. Soleamiento, luz natural y relación con el exterior.
 - III. Apartado I.A.2.1. Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas.
 - IV. Apartado I.A.2.4.1. Alturas libres mínimas.
 - V. Apartado I.A.4. Dotación mínima de instalación de la vivienda.
 - VI. Apartado I.A.5. Salubridad.
2. Cuando las obras de remodelación impliquen el incremento del número de estancias existentes, la vivienda deberá cumplir con las determinaciones del apartado I.A. de las NHV-2010 o con las determinaciones del anexo de habitabilidad a que se hace referencia en el capítulo VI en el caso de que el edificio se encuentre en un ámbito de planeamiento con anexo de habitabilidad aprobado de acuerdo con lo dispuesto en el mencionado artículo.
3. No obstante lo anterior, en los casos en los que se justifique la imposibilidad del cumplimiento estricto de las determinaciones de las normas NHV-2010 o del anexo de habitabilidad al Plan especial, podrá solicitarse la no aplicación de algunas de las determinaciones antes indicadas siguiendo el procedimiento de excepcionalidad establecido en el capítulo V de acuerdo con los criterios y respetando los límites establecidos en el anexo II de este decreto.

En el presente proyecto no se incrementan el número de estancias, por lo tanto, no es exigible el cumplimiento de las normas de habitabilidad (NHV-2010) ya que además cumple las condiciones recogidas en el art. 14 apartado 1. De todas formas, se ha tratado de cumplir el número máximo de condiciones de habitabilidad.

8 ANEJOS A LA MEMORIA

- 8.1 FICHAS DE ANÁLISIS PATOLÓGICO.
- 8.2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA.
- 8.3 INSTALACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.
- 8.4 INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA.
- 8.5 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS.
- 8.6 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.
- 8.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- 8.8 INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE ALMACENAMIENTO DE GLP.
- 8.9 ESTUDIO ACÚSTICO.
- 8.10 CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.
- 8.11 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.
- 8.12 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- 8.13 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

8.1 FICHAS DE ANÁLISIS PATOLÓGICO

8.1.1. *VIVIENDA.*

- 8.1.1.1. HUMEDAD POR CAPILARIDAD.
- 8.1.1.2. GRIETAS EN EL ALFÉIZAR DE UNA VENTANA.
- 8.1.1.3. DESPRENDIMIENTOS DE MORTERO.
- 8.1.1.4. PRESENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS.
- 8.1.1.5. COLONIZACIÓN VEGETAL.
- 8.1.1.6. AGENTES BIÓTICOS EN ENTRAMADO DE MADERA.
- 8.1.1.7. AGENTES BIÓTICOS EN VIGAS.
- 8.1.1.8. AGENTES BIÓTICOS EN ENTRAMADO CUBIERTA.

8.1.2. *ANEXO.*

- 8.1.2.1. LAVADO DIFERENCIAL POR CALAPSO DE CUBIERTA.
- 8.1.2.2. PRESENCIA DE SALES EN MURO DE MAMPOSTERÍA.
- 8.1.2.3. COLONIZACIÓN VEGETAL INTERIOR.
- 8.1.2.4. PRESENCIA DE MUSGOS Y HONGOS EN CUBIERTA.
- 8.1.2.5. AGENTES BIÓTICOS EN ENTRAMADO CUBIERTA.
- 8.1.2.6. LESIONES CARPINTERÍA EXTERIOR.
- 8.1.2.7. COLAPSO PARCIAL ESTRUCTURA CUBIERTA.

8.1.3. *HÓRREO.*

- 8.1.3.1. PRESENCIA DE MUSGO Y HONGOS.
- 8.1.3.2. COLONIZACIÓN VEGETAL EN CUBIERTA.
- 8.1.3.3. INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES.
- 8.1.3.4. AGENTE BIÓTICOS EN ENTRAMADO HORIZONTAL Y VERTICAL DE MADERA.
- 8.1.3.5. AGENTES BIÓTICOS EN CUBIERTA DE MADERA.

8.1 FICHAS DE ANÁLISIS PATOLÓGICO

8.1.1 VIVIENDA

8.1.1.1 Humedad por capilaridad

Ficha nº1

Nivel de Exposición

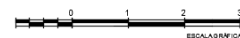
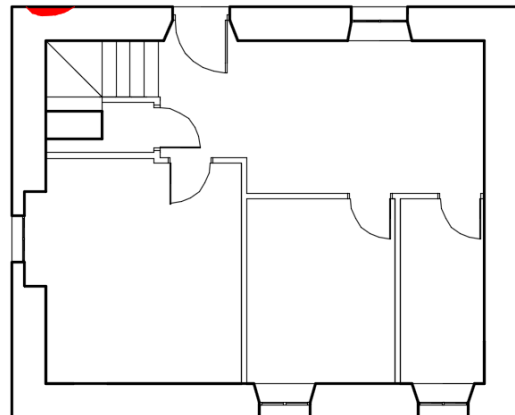
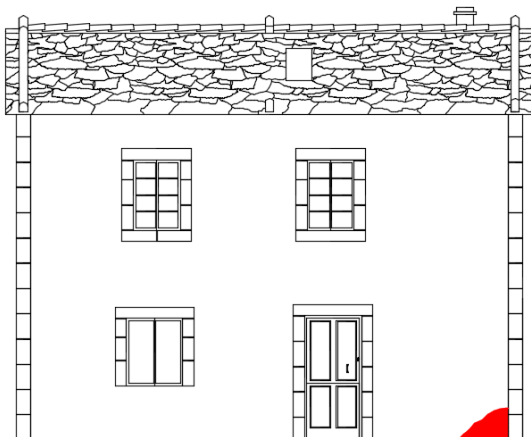
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

Física



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Revestimiento exterior de mortero de cemento sobre mampostería granítica.
Localización de la lesión: Fachada Noroeste

Descripción de la lesión

Causas físicas: Presencia de humedad debido a filtración y capilaridad de agua de lluvia.
La humedad capilar se origina en el agua del subsuelo que asciende por los muros hasta alcanzar zonas situadas por encima de la rasante, como se puede apreciar en la fotografía.
La presencia de agua en los materiales pétreos los degrada al igual que degrada el revestimiento produciéndose desprendimientos y presencia de agentes biológicos.

Causas de la lesión

La acumulación de humedad en la base del muro y la filtración del agua de lluvia en el interior del muro provocando el deterioro del mismo y del revestimiento de mortero de cemento.

Reparación de la lesión

1. Comprobar el estado del revestimiento y de las piedras que recubre el revestimiento afectado.
2. Drenaje perimetral para eliminar la concentración de agua en nuestro cerramiento.
3. Barrera impermeable de material plástico para evitar el paso del agua.
4. Para evitar la filtración de agua se retirará el revestimiento actual (mortero de cal y mortero de cemento) y se procederá a la limpieza de las piedras con agua a chorro a baja potencia para evitar el cambio de la estructura de la mampostería. A continuación se revestirá toda la fachada con mortero de cal con un espesor de 1 cm.

8.1.1.2 Grietas en el alféizar de una ventana

Ficha n°2

Nivel de Exposición

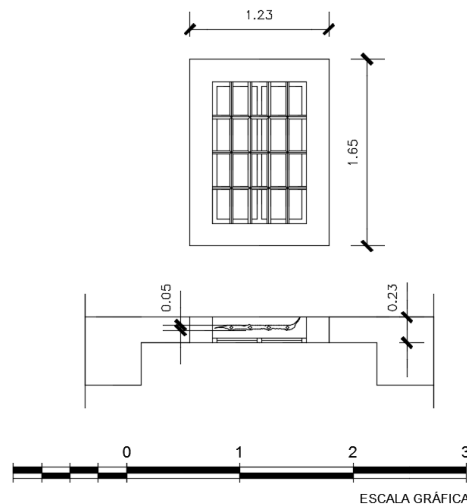
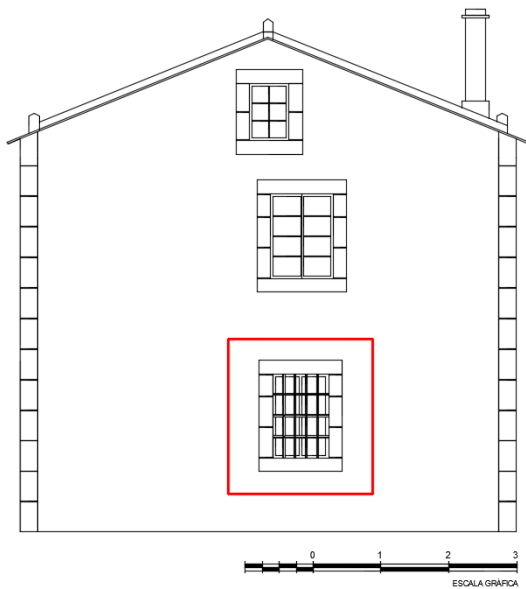
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

Directa: Mecánica
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

Mecánica



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Mampostería de granito.

Localización de la lesión: Fachada Suroeste.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Grieta de hasta 4 cm en el alféizar de una de las ventanas de la planta baja.

La grieta va de menos a más hasta alcanzar los 4 cm como su máxima dimensión, esto provoca que la piedra esté próxima a la rotura.

Causas de la lesión

Los hierros de las ventanas estaban incrustados en la mampostería y al dilatarse provocó la grieta. Consultando a la antigua propiedad nos informa que al tiempo de la colocación se empezaron a observar pequeñas deformaciones en la mampostería. Como una solución rápida los actuales propietarios de la vivienda decidieron cortar los hierros y retirarlos del alféizar pero la gran dimensión de la grieta necesita una reparación.

Reparación de la lesión

1. Primeramente se retirarán los hierros de la mampostería para que estos no continúen provocando deformaciones.
2. A continuación se estudiará el estado de la piedra del alféizar. Si esta se puede volver al estado natural sin su rotura se utilizará mortero de cal para la grieta. Si no es posible su recuperación se retirará y se colocará una nueva apuntalando el hueco de ventana para que no sufra deformaciones.

8.1.1.3 Desprendimiento de Mortero

Ficha n°3

Nivel de Exposición

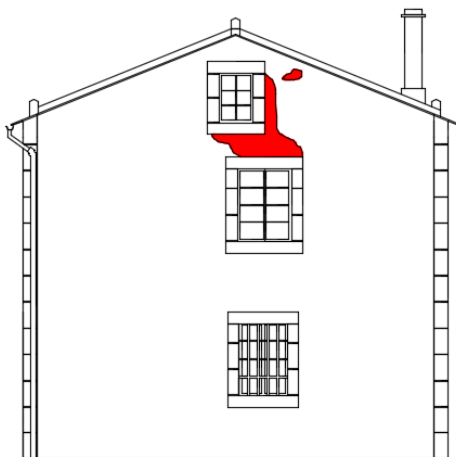
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

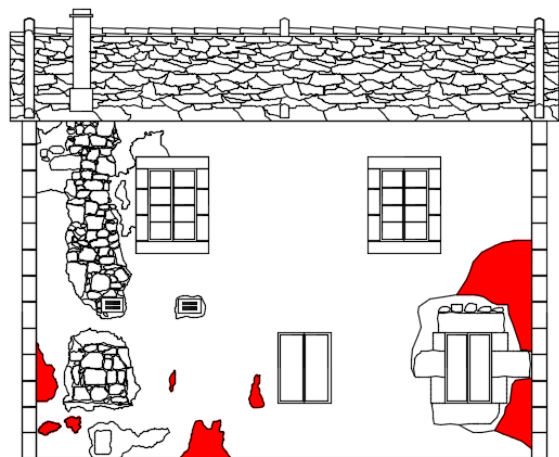
Directa: Mecánica
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

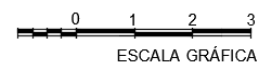
Mecánica



FACHADA SU ROESTE



FACHADA SURESTE



ESCALA GRÁFICA

Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Revestimiento exterior de mortero de cal y cemento sobre mampostería granítica.

Localización de la lesión: Fachada Sureste y Suroeste.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Desprendimiento del revestimiento de mortero que está colocado sobre la mampostería en la fachada.

Se observa que desde la cota 0,00 (nivel de suelo) hasta la cota 1,00 m se aprecia que todo el revestimiento fue "reparado" con mortero de cemento. Se aprecia que esta reparación no fue efectiva debido a que parte de este revestimiento ya se está desprendiendo nuevamente. Esto se debe a la humedad capilar además del agua que se filtra por la lluvia que produce un lavado de los finos y en los poros de las piedras causando pérdida de adherencia entre la piedra y el mortero.

Causas de la lesión

La pérdida del material de revestimiento se debe a su propia mala calidad y a las condiciones climatológicas asumidos a las acciones mecánicas que provocaron la aparición de las lesiones.

- La humedad es un factor importante debido a que los microorganismos presentes en el muro de piedra influyen en gran medida a la disminución de las propiedades del sistema constructivo.
- La antigüedad de la construcción añadida al nulo mantenimiento de la misma es otra de las causas de la lesión.
- Por último, los asientos que sufre el terreno provoca acciones mecánicas causando una fatiga entre las juntas de la piedra y también la disminución de la capacidad portante del muro debido a la circulación del agua que produce la creación de huecos, lavado de finos.

Reparación de la lesión

1. Primeramente se consolidará el terreno para evitar posibles asientos mediante un estudio geológico del estado actual de donde apoya la cimentación.
2. A continuación se procederá al picado de todo el revestimiento exterior. Además se picará el rejuntado de la piedra ya que en muchos casos se trata del mismo tipo de mortero.
3. Se analizarán las piedras para conocer sus propiedades y así utilizar el mortero adecuado.
4. Limpieza de la mampostería con agua a chorro (con baja potencia para no modificar la estructura de las piedras) y rejuntado con un mortero de cal capaz de absorber las acciones mecánicas de la mampostería y impedir el paso masivo de agua.
5. Por último se revestirá toda la fachada con mortero de cal con un espesor de 1 cm para proteger la fachada de las inclemencias meteorológicas.

8.1.1.4 Presencia de Agentes Biológicos

Ficha n°4

Nivel de Exposición

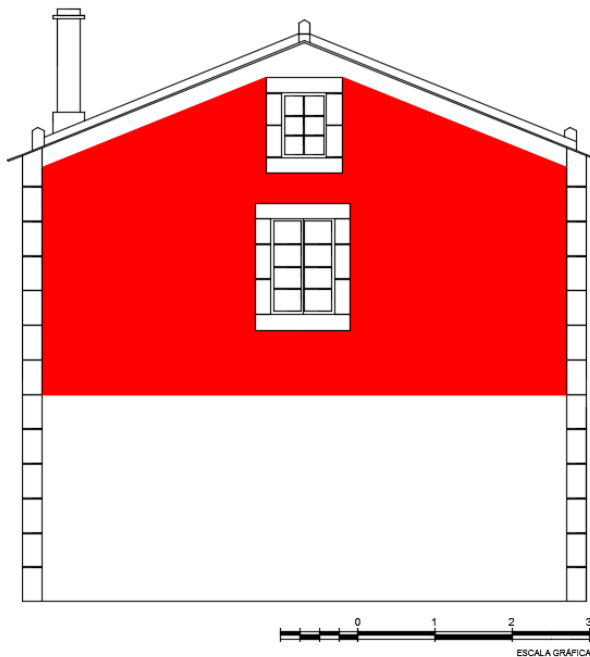
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

Física



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Revestimiento exterior de mortero de cal y cemento sobre mampostería granítica.

Localización de la lesión: Fachada Noreste de la vivienda.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Presencia de organismos vivos.

- La presencia de organismos vivos se debe a la casi permanente humedad en la fachada que permite el nacimiento y el crecimiento de agentes biológicos (proceso biofísico).
- Los organismos vivos con el paso del tiempo pueden causar lesiones en el revestimiento o entre sobre las juntas de la mampostería.

Causas de la lesión

- La fachada noroeste es la más expuesta a los cambios climatológicos.
- El nulo mantenimiento de la vivienda ha favorecido a la acumulación de humedad y con lo consiguiente la acumulación de organismos vivos.

Reparación de la lesión

1. Picar todo el revestimiento exterior (mortero de cal y cemento). También se picará el mortero de las juntas.
2. Limpieza de la mampostería con agua a chorro (sin demasiada potencia para que no modifique la estructura de las piedras).
3. Rejuntado de las juntas de mampostería con mortero de cal.
4. Revestimiento de toda la fachada con mortero de cal con un espesor de 1 cm para proteger la mampostería.

8.1.1.5 Colonización vegetal

Ficha n°5

Nivel de Exposición

Alto
Medio
Bajo



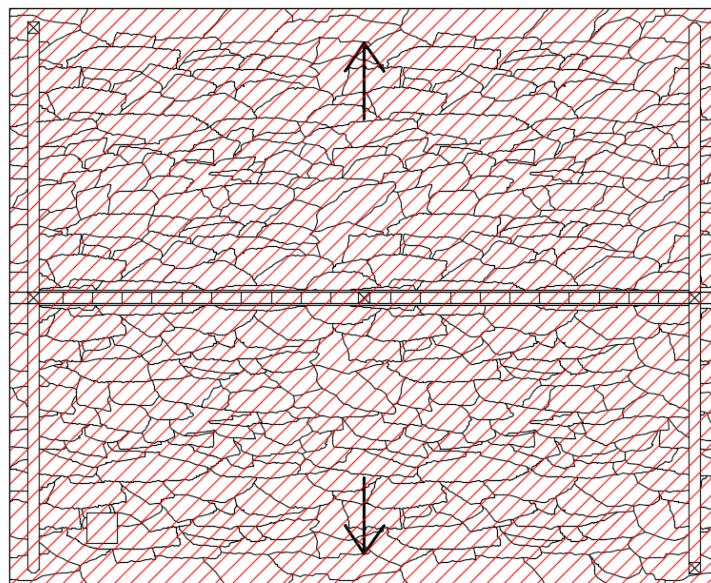
Causas de lesión

Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento



Tipo de lesión

Física



0 1 2 3
ESCALA GRAFICA

Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Material de cobertura de la cubierta. En este caso se trata de una cubierta de pizarra con la cumbre y los límites de los faldones rematados con mortero de cemento. Además en la zona de cumbre se utilizó teja curva como remate final.

Localización de la lesión: Toda la zona de cubierta.

Descripción de la lesión

La colonización vegetal se trata de la presencia de organismos vivos de tamaño considerable, como se observa en las fotografías.

- Esto se debe a la presencia casi permanente de humedad lo que permite el nacimiento y el crecimiento de estas plantas.
- Las plantas con sus raíces provocan en la cubierta que se pierda la propiedad de estanqueidad y que por lo tanto a través de esas zonas se produzcan filtraciones de agua.

Causas de la lesión

- El nulo mantenimiento de la vivienda han favorecido el crecimiento de estos organismos vivos.
- La humedad que presenta la cubierta provoca que sea una zona propensa a presentar este tipo de patologías.

Reparación de la lesión

1. Se arrancarán las plantas y las raíces presentes en la zona de cubierta.
2. En nuestro caso se procederá a la retirada de toda la estructura de cubierta menos los pares y las correas. A continuación se colocará sobre las correas un panel sándwich Ondutherm H19+A80+DMM . Sobre el panel sándwich una lámina impermeabilizante y sobre esta los rastreles de madera de pino. Por último se colocará la pizarra rústica encima de los rastreles.
3. Si no se retirase toda la cubierta se procedería a la limpieza total de esta y posteriormente se sometería a ensayo para comprobar que no presentase goteras. En las zonas donde se encuentren goteras se realizará un parcheado con pizarra rústica similar a la utilizada en la cubierta.

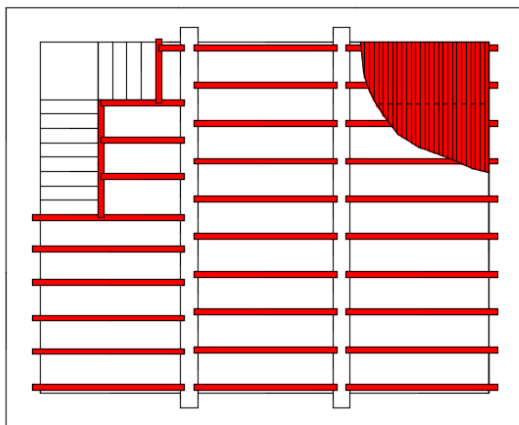
8.1.1.6 Agentes Bióticos en Entramado de madera

Ficha n°6

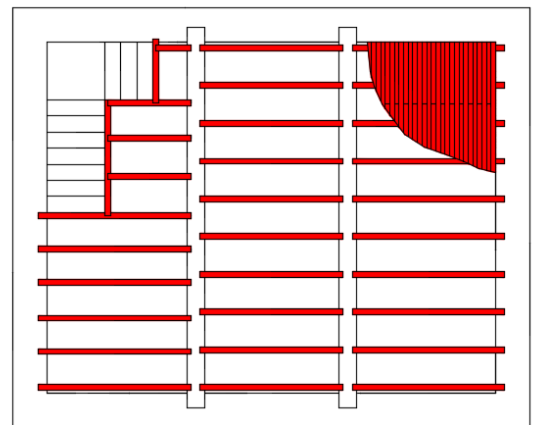
Nivel de Exposición
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión
Directa: Física
Indirecta: Mantenimiento

Tipo de lesión
Física



ENTRAMADO PRIMERA PLANTA



ENTRAMADO BAJO CUBIERTA



ESCALA GRÁFICA

Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Entramado de madera horizontal.

Localización de la lesión: En el forjado de la planta primera y en el forjado del bajo cubierta.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Deterioro de la madera (entablado y vigueta) por la antigüedad, el nulo mantenimiento y por la acción de agentes bióticos como hongos de pudrición e insectos xilófagos.

- La madera presenta un estado avanzado de deterioro por lo que no acepta ningún tipo de reparación.

Causas de la lesión

- Las causas es el deterioro de la madera por falta de protección y la acción de agentes bióticos y abióticos.
- Un factor importante es la antigüedad del entramado y el nulo mantenimiento de este.

Reparación de la lesión

Debido al avanzado estado de deterioro de la madera se procederá a la colocación de un nuevo entablado, nuevas viguetas y unas nuevas vigas cumpliendo el CTE. Antes de su colocación se demolerán los forjados de madera y todo material que pueda presentar agentes bióticos o hongos.

8.1.1.7 Agentes Bióticos en Vigas

Ficha nº7

Nivel de Exposición

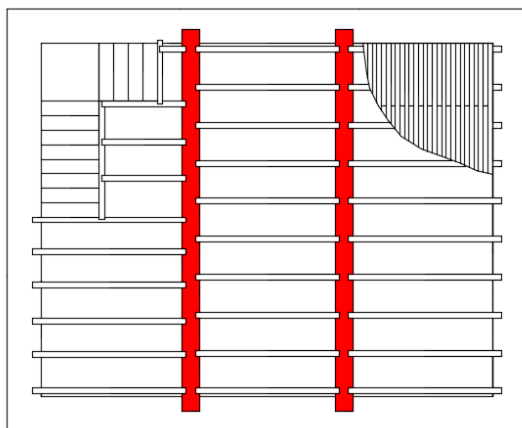
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

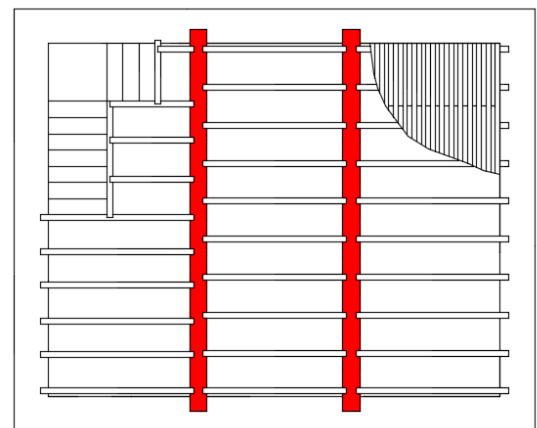
Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

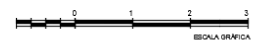
Física



ENTRAMADO PRIMERA PLANTA



ENTRAMADO BAJO CUBIERTA



ESCALA GRÁFICA

Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Vigas de madera.

Localización de la lesión: En el forjado de la planta primera y en el forjado del bajo cubierta.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Deterioro de la madera por la acción de agentes bióticos como hongos de pudrición e insectos xilófagos.

Aparentemente la madera está deteriorada por el exterior. Se realizará una cata para comprobar el estado de la viga y así saber su capacidad portante (con esto sabemos si es necesario colocar vigas nuevas o repara las existentes).

Causas de la lesión

- Las causas es el deterioro de la madera por falta de protección y la acción de agentes bióticos y abióticos.
- Un factor importante es la antigüedad de las vigas y el nulo mantenimiento de estas.

Reparación de la lesión

1. Se realizará una cata para comprobar el estado de la viga y saber su capacidad portante. En un principio podemos suponer que la capacidad portante va a ser optima debido a que las vigas actuales están sobredimensionadas. Si la capacidad portante es optima:
 - Se retirará la zona afectada (la zona que presenta actividad de agentes bióticos).
 - A continuación se realizará un tratamiento, que impida el ataque de agentes bióticos, para la conservación de la madera.
2. Si la capacidad portante no es optima se procederá a la retirada de las vigas y a la colocación de unas nuevas (cumpliendo el CTE).

En el presente proyecto se retirarán los forjados (entablado, viguetas y vigas) y se colocarán unas nuevas vigas. Se tendrá en cuenta que los pares de cubierta apoyan en las vigas por lo tanto se apuntalarán los pares de cubierta para la retirada de las vigas hasta la colocación de unas nuevas.

8.1.1.8 Agentes Bióticos en entramado cubierta

Ficha n°8

Nivel de Exposición

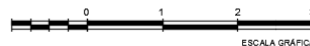
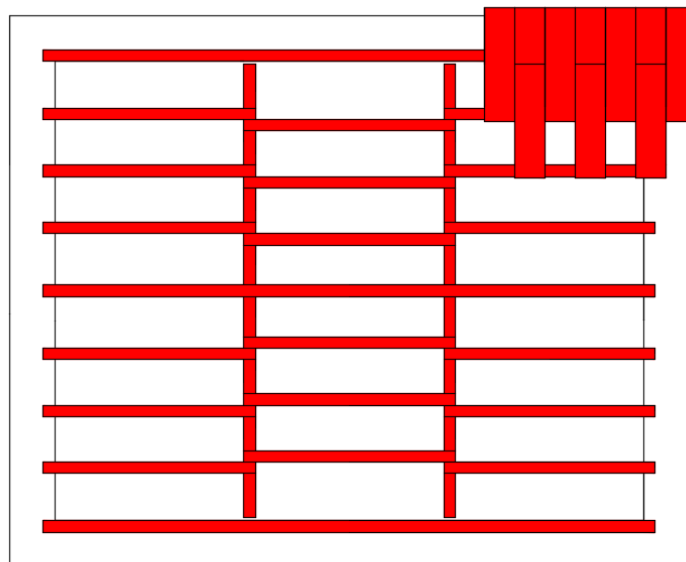
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

Física



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Pares, correas y entablado de madera.

Localización de la lesión: Cubierta de la vivienda.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Deterioro de la madera por la acción de agentes bióticos como hongos de pudrición e insectos xilófagos.

Aparentemente la madera está deteriorada por el exterior. Se realizará una cata para comprobar el estado de las correas, pares y entablado para saber su capacidad portante (con esto sabemos si es necesario colocar pares y correas nuevas o repara las existentes).

Causas de la lesión

- Las causas es el deterioro de la madera por falta de protección y la acción de agentes bióticos y abióticos.
- Un factor importante es la antigüedad y el nulo mantenimiento (pares, correas y entablado).

Reparación de la lesión

1. Si los ensayos son favorables:
 - Se retirará la zona afectada (la zona que presenta actividad de agentes bióticos).
 - A continuación se realizará un tratamiento, que impida el ataque de agentes bióticos, para la conservación de la madera.
2. Si los ensayos no son favorables:
 - Si la capacidad portante no es optima se procederá a la retirada de la madera afectada y a la colocación de una nueva (cumpliendo el CTE).

En el presente proyecto se procederá a la retirada del entablado y del material de cobertura (pizarra). No se retirarán los pares y las correas al encontrarse en buen estado.

8.1.2 ANEXO

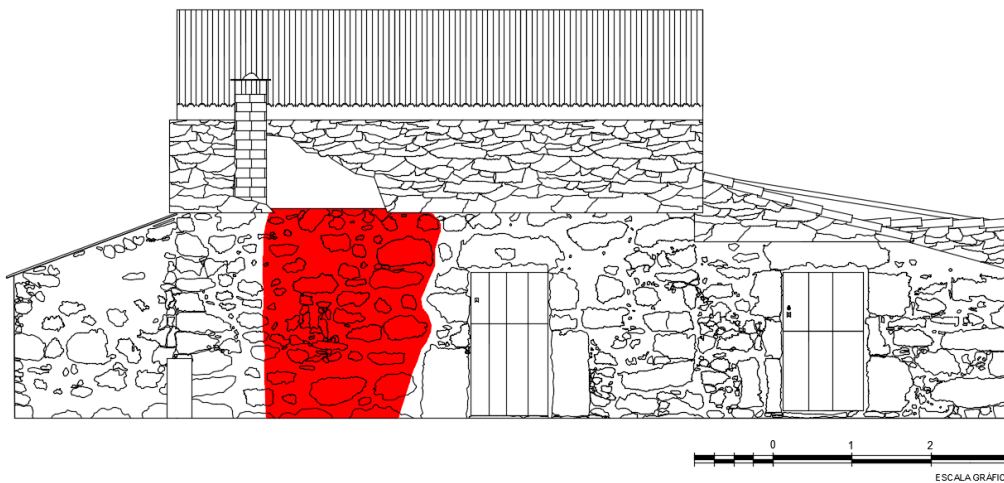
8.1.2.1 Lavado diferencial por colapso de cubierta

Ficha nº9

Nivel de Exposición
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión
Directa: Física
Indirecta: Mantenimiento

Tipo de lesión
Física



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Rejuntado de mortero de cal y mampostería granítica.

Localización de la lesión: Fachada Sureste.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Presencia de agua por filtración y penetración de agua de lluvia.

- La presencia de humedad en esta zona se debe al colapso de la cubierta que elimina el alero y por el consiguiente el agua se almacena en el muro. Esto provoca la escorrentía del agua almacenada por el muro.
- La presencia de agua en los materiales pétreos lo ha degradado reduciendo sus propiedades siendo susceptible de desprendimientos y acumulación de agentes biológicos.

Causas de la lesión

- El colapso de la cubierta provocó que el agua se almacene en el muro y se produzcan humedades debido al almacenamiento y la escorrentía de agua.
- La exposición del muro a los cambios climatológicos durante un largo periodo de tiempo y sin ningún mantenimiento ha causado la acumulación de la humedad.

Reparación de la lesión

1. Comprobar el estado de las piedras afectadas. Lavado de la mampostería y picado del mortero de cal.
2. Se realizará un nuevo revestimiento con mortero de cal de 1 cm de espesor.
3. Para evitar la escorrentía y el almacenamiento de agua se procederá a la realización de la cubierta dejando que el alero sobresalga del muro.
4. Por último se colocará un canalón para la recogida de aguas.

8.1.2.2 Presencia de sales en muro de mampostería

Ficha n°10

Nivel de Exposición

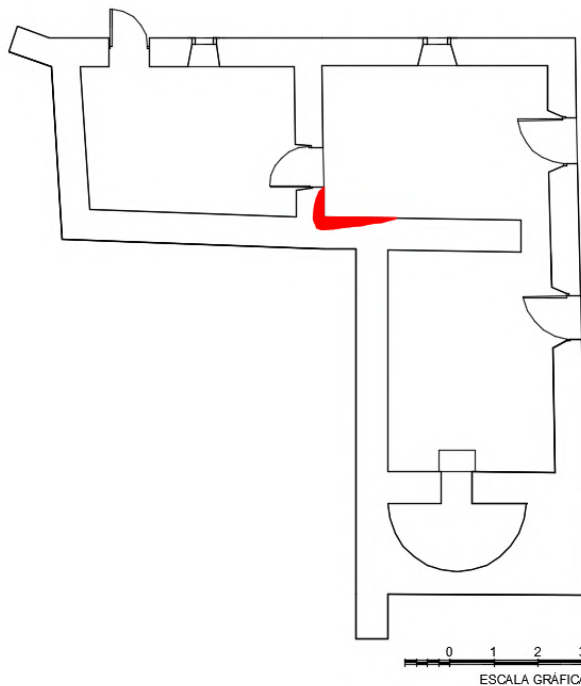
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

Física



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Revestimiento exterior de mortero de cal sobre mampostería granítica.

Localización de la lesión: En la partición interior de la bodega.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Presencia de sales en el muro de medianerías.

El revestimiento de mortero de cal presenta sales que provocaron la caída de este. Se puede apreciar que la lesión parte de la cota 0,00 de la bodega hasta una altura de 1,75 m. La lesión se encuentra en una zona concreta no presentándose en otro punto del cerramiento.

Causas de la lesión

La causa de la presencia de sales es que en esa zona como se aprecia en la fotografía antiguamente y en la actualidad existe una hucha de salar (recipiente de madera que se utilizaba en las matanzas para conservar en sal la carne durante un periodo de tiempo). Con el total abandono de la bodega la madera de la hucha se rompió y gran parte de la sal fue parar al muro de medianeras.

Reparación de la lesión

1. Se procederá a la retirada de la hucha de madera con mucho cuidado para no tirar el sal. También se retirará la sal que esté presente en el suelo de la bodega.
2. Se picará todo el mortero de cal y todas las juntas. Se observará si la piedra está afectada por la sal, si la piedra está afectada se procederá a su retirada de esta colocando una nueva. Si por el contrario, la piedra se encuentra en buen estado se limpiará con chorro de agua a baja presión para evitar la modificación de la estructura de estas.
3. El siguiente paso es hacer un desmonte en el terreno para la instalación de un forjado sanitario y así aislar el terreno de nuestra edificación.
4. Se instalará el forjado sanitario (hormigón de limpieza, capa compresión "recrecido inferior", "caviti", capa compresión, hormigón armado). A la hora de instalar el forjado sanitario se dejará una junta perimetral alrededor del muro para posibles dilataciones.
5. A continuación se rejuntarán todas las juntas de las piedras con mortero de cal y se revestirá toda la mampostería interior con mortero de cal con 1 cm de espesor. Por último, se colocará un trasdosado con placa de yeso laminado, aislamiento térmico y cámara de aire de separación muro-trasdosado.

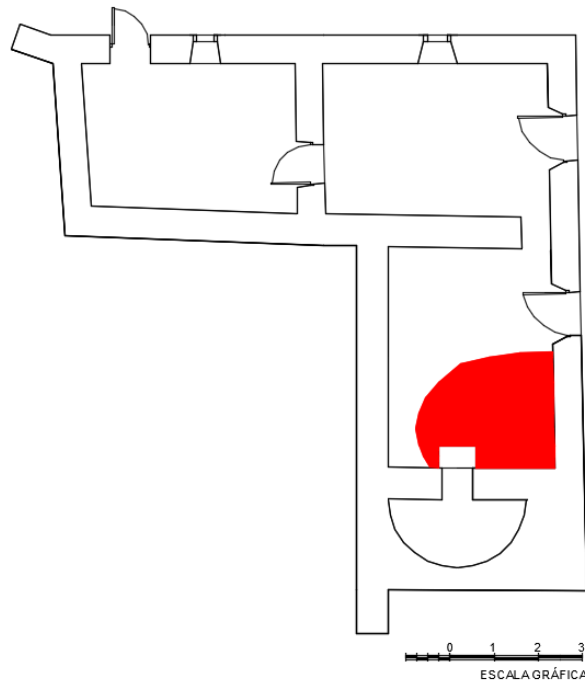
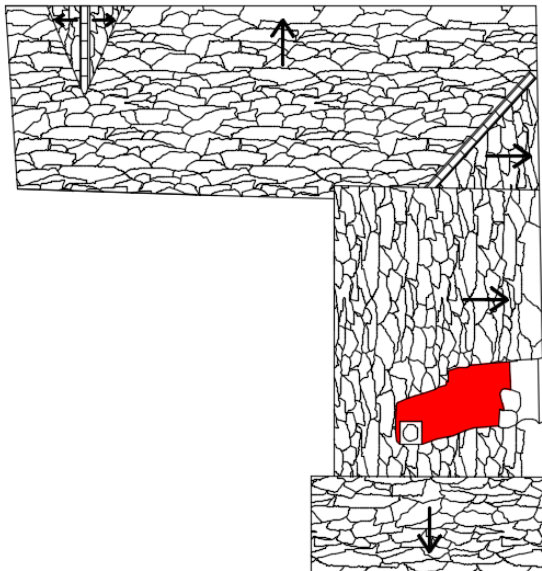
8.1.2.3 Colonización Vegetal Interior

Ficha n°11

Nivel de Exposición
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión
Directa: Física
Indirecta: Mantenimiento

Tipo de lesión
Física



Toma de datos de la lesión
Materiales afectados: Suelo de tierra vegetal y piedra. Localización de la lesión: Suelo cocina en la bodega.
Descripción de la lesión
Causas físicas: La colonización vegetal se trata de la presencia de organismos vivos de tamaño considerable, como se observa en las fotografías. <ul style="list-style-type: none">• Esto se debe a la presencia casi permanente de humedad lo que permite el nacimiento y el crecimiento de estas plantas.• Las plantas con sus raíces provocan en el suelo que se pierda la propiedad de estanqueidad y que por lo tanto que las raíces de las plantas puedan afectar a la cimentación de los muros.

Causas de la lesión

- El abandono de las bodegas y la falta de mantenimiento han favorecido el crecimiento de estos organismos vivos.
- El colapso de la cubierta provoca que gran parte del agua vaya para el suelo de la edificación y esto consigue una humedad optima para el crecimiento de estas plantas.

Reparación de la lesión

1. Lo primero que se hará será arrancar las plantas y sus raíces.
2. El siguiente paso es hacer un desmonte en el terreno para la instalación de un forjado sanitario y así aislar el terreno de nuestra edificación.
3. Se instalará el forjado sanitario (hormigón de limpieza, capa compresión "recrecido inferior", "caviti", capa compresión, hormigón armado). A la hora de instalar el forjado sanitario se dejará una junta perimetral alrededor del muro para posibles dilataciones.
4. Por último se reparará la cubierta. Al tratarse de un colapso lo mejor es demolerla y hacer una nueva utilizando el mismo material de cobertura (pizarra).

8.1.2.4 Presencia de musgos y hongos en Cubierta

Ficha n°12

Nivel de Exposición

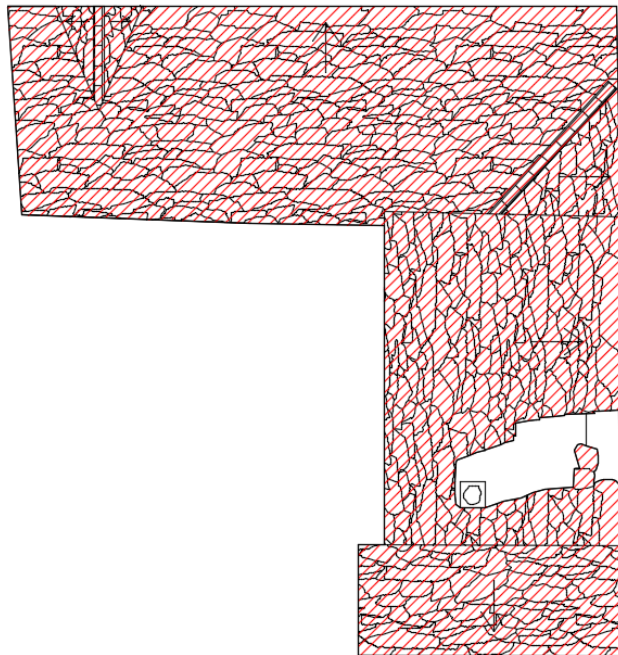
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

Física



0 1 2 3
ESCALA GRÁFICA

Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Pizarra, mortero de cemento y teja curva.

Localización de la lesión: En toda la cubierta de la bodega.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Presencia de organismos vivos: musgo, hongos, plantas y raíces en la cubierta.

- Esto se debe a la presencia casi permanente de humedad lo que permite el nacimiento y el crecimiento de este organismo vivo. Las plantas con sus raíces provocan en la cubierta que se pierda la propiedad de estanqueidad y que por lo tanto a través de esas zonas se produzcan filtraciones de agua (por su penetración en la estructura).

Causas de la lesión

- El nulo mantenimiento de la edificación han favorecido el crecimiento de estos organismos vivos.
- La humedad que presenta la cubierta provoca que sea una zona propensa a presentar este tipo de patologías.

Reparación de la lesión

1. Se arrancarán los organismos vivos y las raíces presentes en la zona de cubierta.
2. A continuación se comprobará el estado de las pizarras así como del material utilizado para la zona de coronación y aleros.
3. Si no tenemos localizadas las zonas por donde se produce la filtración de agua se procederá a un ensayo. El ensayo consiste en mojar la cubierta durante un tiempo determinado para comprobar la estanqueidad de esta.
4. Se procederá a la reparación de las zonas afectadas (se utilizará el mismo proceso constructivo ya que sólo se realizará en casos puntuales).
5. En nuestro caso, parte de la cubierta de la cocina ya entró en colapso. Por lo tanto, la solución optada es la demolición de las cubiertas y la creación de unas nuevas utilizando el mismo sistema constructivo (cubierta de pizarra) y cumpliendo el CTE.

8.1.2.5 Agentes bióticos en Entramado Cubierta

Ficha n°13

Nivel de Exposición

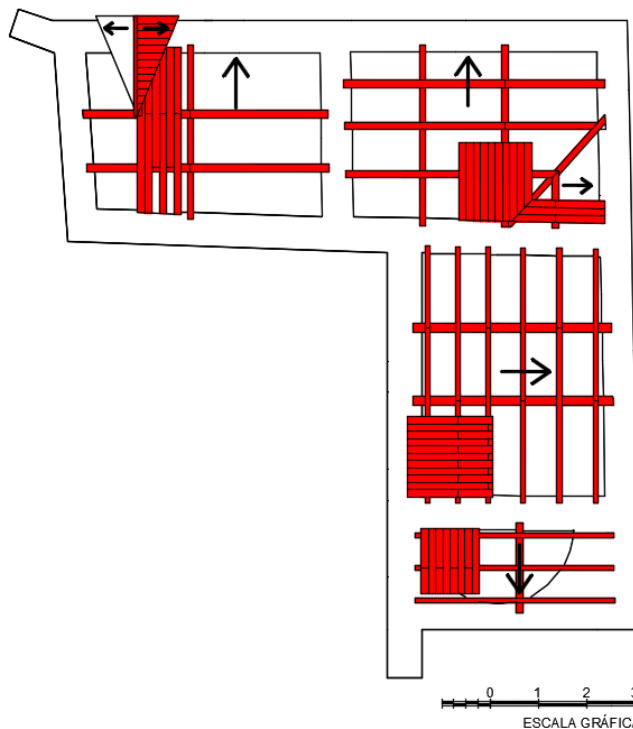
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

Física



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Pares, correas y entablado de madera.

Localización de la lesión: Cubierta de la bodega.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Deterioro de la madera por la acción de agentes bióticos como hongos de pudrición e insectos xilófagos.

La madera presenta un estado avanzado de deterioro, por lo tanto, no será necesario realizar una cata para comprobar la capacidad portante de esta. Se procederá a su retirada.

Causas de la lesión

- Las causas es el deterioro de la madera por falta de protección y la acción de agentes bióticos y abióticos.
- Un factor importante es la antigüedad y el nulo mantenimiento (pares, correas y entablado).

Reparación de la lesión

1. Demolición de la estructura de cubierta.
2. Se realizará una estructura con pares, correas y entablado nuevo. Esta nueva madera estará tratada y antes de su colocación se retirará toda la existente. La estructura de cubierta se realizará cumpliendo el CTE.

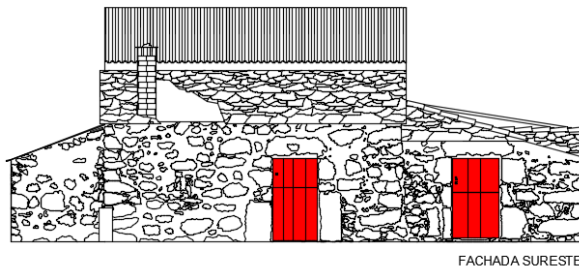
8.1.2.6 Lesiones Carpintería Exterior

Ficha nº14

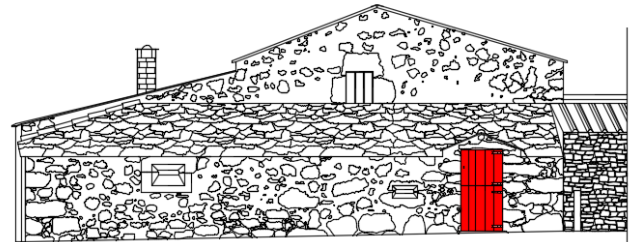
Nivel de Exposición
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión
Directa: Física
Indirecta: Mantenimiento

Tipo de lesión
Física



FACHADA SURESTE



FACHADA NORESTE

0 1 2 3
ESCALA GRÁFICA

Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Carpintería exterior.

Localización de la lesión: Fachadas de la bodega.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Deterioro de la carpintería por la antigüedad de la misma y por la acción de agentes bióticos como hongos de pudrición e insectos xilófagos.

- La carpintería presenta un estado avanzado de deterioro por lo que no acepta ningún tipo de reparación.
- El abandono y la antigüedad de la carpintería favorecen su deterioro.

Causas de la lesión

- El deterioro de la madera por la falta de protección y la acción de agentes bióticos y abióticos.
- Un factor importante es la antigüedad de la carpintería y el abandono (nulo mantenimiento).

Reparación de la lesión

Debido al avanzado estado de deterioro de las carpinterías, la reparación más lógica consiste en la colocación de una nueva carpintería de madera que cumpla los requisitos necesarios del CTE.

8.1.2.7 Colapso parcial estructura Cubierta

Ficha n°15

Nivel de Exposición

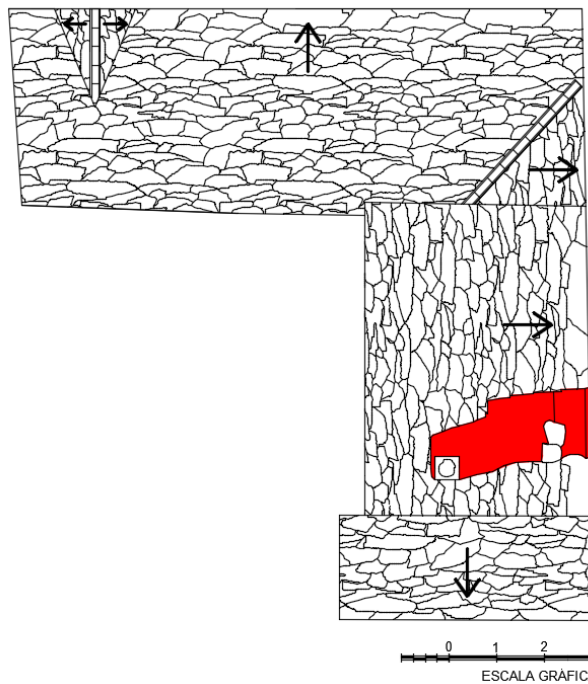
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

Física



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Pares, correas y entablado de madera.

Localización de la lesión: Cubierta de la cocina.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Caída de una parte de la cubierta de pares, correas y entablado de madera con material de cubrición de pizarra.

- El alto contenido de la humedad junto con la antigüedad de la cubierta ha favorecido la aparición de agentes bióticos en la madera provocando su deterioro y favoreciendo el colapso de la estructura de pares, correas y entablado.

Causas de la lesión

La presencia de agentes biológicos en la estructura de la cubierta la han debilitado eso unido a un nulo mantenimiento han provocado el colapso estructural.

Reparación de la lesión

1. Debido al mal estado de la estructura de cubierta se procederá a la demolición de esta y a la construcción de una nueva.
2. La nueva cubierta conservará el sistema constructivo utilizado (cubierta de pizarra) cumpliendo siempre los requisitos del CTE.

8.1.3 HÓRREO

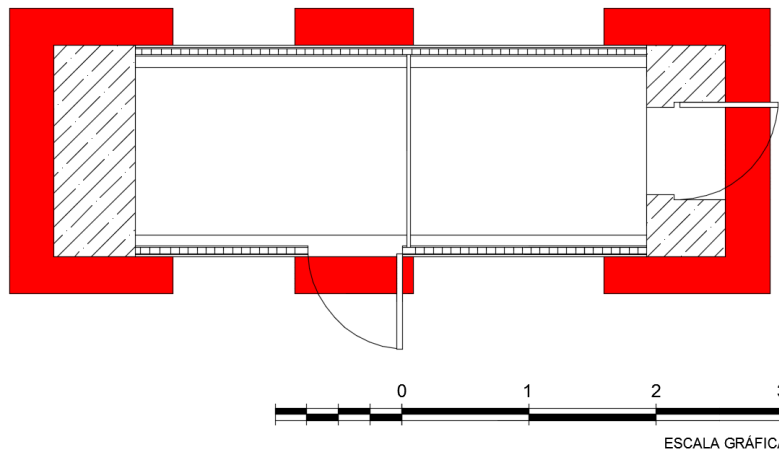
8.1.3.1 Presencia de Musgo y Hongos

Ficha nº16

Nivel de Exposición
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión
Directa: Física
Indirecta: Mantenimiento

Tipo de lesión
Física



Toma de datos de la lesión
Materiales afectados: Mampostería de granito
Localización de la lesión: En las muelas del hórreo.
Descripción de la lesión
Causas físicas: Presencia de organismos vivos: musgo, hongos, plantas y raíces en la fachada. <ul style="list-style-type: none">• La colonización de organismos vivos se debe a la presencia casi permanente de humedad lo que permite el nacimiento y el crecimiento de agentes biológicos (proceso biofísico).• Los musgos y hongos sobre las juntas de la mampostería a largo tiempo pueden causar degradación de las piedras por su penetración en la estructura porosa.

Causas de la lesión

La principal causa es la exposición de la mampostería a los cambios climatológicos durante un largo periodo de tiempo y sin ningún mantenimiento causando la acumulación de la humedad y con ello el crecimiento de organismos vivos.

Reparación de la lesión

1. Primeramente se arrancará el musgo, las plantas y sus raíces presentes en la piedra.
2. Otro método para eliminar los agentes biológicos es mediante la aplicación de métodos húmedos como agua a presión antes de la aplicación de sustancias fungicidas, herbicidas y bactericidas. Se debe consultar previa a su pulverización los efectos de las sustancias en la piedra para que esta no afecte a la estructura de esta.
3. Se comprobará el estado de las piedras que estaban afectadas por las raíces.
4. Las piezas que se muevan o tengan falta de adherencia por el daño de las raíces de los organismos biológicos serán extraídas del muro y reparadas.
5. Por último se procederá a la limpieza de la mampostería.

8.1.3.2 Colonización Vegetal en Cubierta

Ficha n°17

Nivel de Exposición

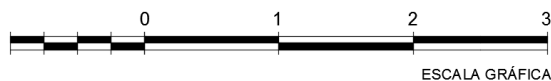
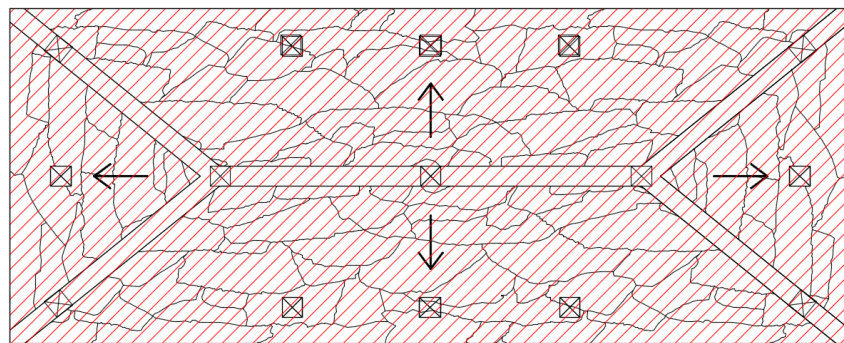
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

Directa: Física
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

Física



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Material de cobertura de la cubierta. En este caso se trata de una cubierta de pizarra con la cumbrera y el encuentro de los faldones rematados con mortero de cemento.

Localización de la lesión: En toda la cubierta del hórreo.

Descripción de la lesión

Causas físicas: La colonización vegetal se trata de la presencia de organismos vivos de tamaño considerable, como se observa en las fotografías.

- Esto se debe a la presencia casi permanente de humedad lo que permite el nacimiento y el crecimiento de estas plantas.
- Las plantas con sus raíces provocan en la cubierta que se pierda la propiedad de estanqueidad y que por lo tanto a través de esas zonas se produzcan filtraciones de agua.

Causas de la lesión

- El nulo mantenimiento del hórreo han favorecido el crecimiento de estos organismos vivos.
- La humedad que presenta la cubierta provoca que sea una zona propensa a presentar este tipo de patologías.

Reparación de la lesión

1. Si no se procede a la demolición de la estructura de cubierta:
 - Se arrancarán las plantas y las raíces presentes en la zona de cubierta.
 - A continuación se comprobará el estado de las pizarras así como del material utilizado para la zona de coronación y aleros.
 - Si no tenemos localizadas las zonas por donde se produce la filtración de agua se procederá a un ensayo. El ensayo consiste en mojar la cubierta durante un tiempo determinado para comprobar la estanqueidad de esta.
 - Se procederá a la reparación de las zonas afectadas (se utilizará el mismo proceso constructivo ya que sólo se realizará en casos puntuales).
2. En este caso el avanzado estado de deterioro de la estructura de cubierta imposibilita su reparación. Por lo tanto, se procederá a la demolición de la cubierta y se realizará una nueva utilizando el mismo método constructivo (cobertura de pizarra).

8.1.3.3 Incompatibilidad de materiales

Ficha n°18

Nivel de Exposición

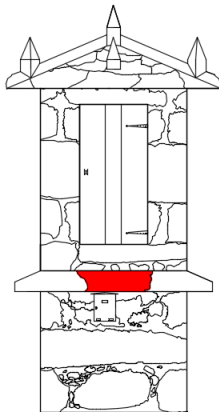
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión

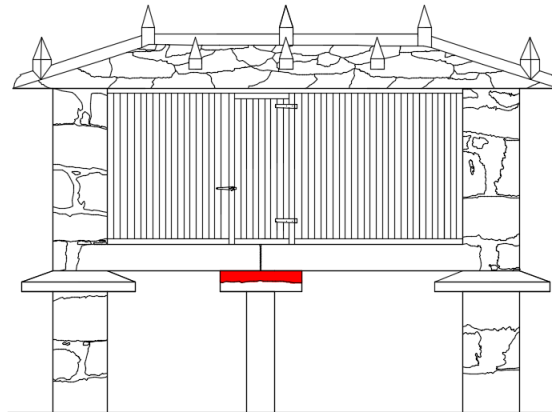
Directa: Mecánica
Indirecta:
Mantenimiento

Tipo de lesión

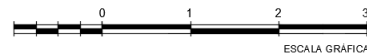
Mecánica



FACHADA NOROESTE



FACHADA NORESTE



ESCALA GRÁFICA

Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Mampostería de piedra granítica

Localización de la lesión: En las muelas del hórreo.

Descripción de la lesión

Con el paso del tiempo y debido a su nulo mantenimiento las piedras que conforman las muelas del hórreo sufrieron grietas, rotura o bien se decidieron reforzar al tratarse de una zona de subida. Optaron por hacer una construcción de mortero de cemento sin tener en cuenta las propiedades de ambos materiales. Todos sabemos que el hormigón dependiendo de las condiciones climatológicas a las que este expuesto se contrae y se dilata. Estas contracciones y dilataciones en la piedra provocan su rotura.

Causas de la lesión

- La aparición de grietas está relacionada con los asientos en el terreno y la disminución de la capacidad portante de las muelas que están expuestas a las inclemencias climatológicas.
- Otra causa importante es la antigüedad de la edificación y el nulo mantenimiento que favorecieron a la pérdida de propiedades de la piedra y del mortero de juntas.
- Como solución para eliminar las grietas se utilizó mortero de cemento. Una solución que a la larga trae más problemas.

Reparación de la lesión

1. Para la reparación de las muelas del hórreo se optará por picar todo el mortero de cemento y así eliminarlo del contacto con la piedra.
2. En las zonas donde las piedras están muy afectadas se optará por apuntalar el hórreo y proceder a su retirada y a la colocación de una nueva para así poder asegurarnos la capacidad portante necesaria.
3. Por último se le aplicará un tratamiento a la piedra para que las condiciones climatológicas adversas no propicien su deterioro.

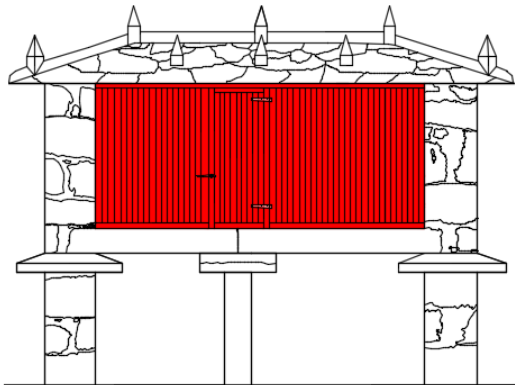
8.1.3.4 Agentes bióticos en entramado horizontal y vertical de madera

Ficha n°19

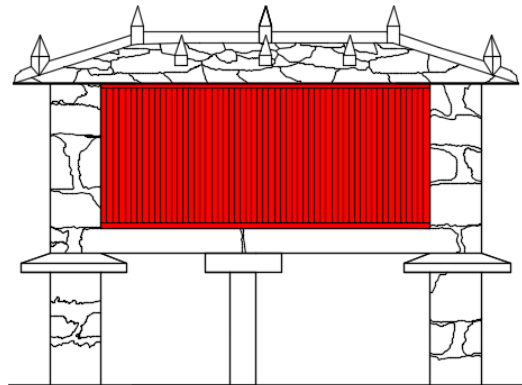
Nivel de Exposición
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión
Directa: Física
Indirecta: Mantenimiento

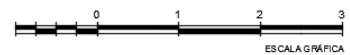
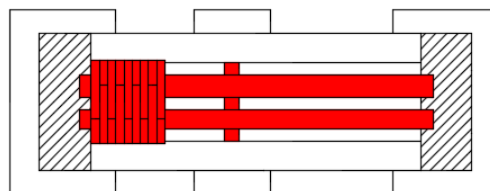
Tipo de lesión
Física



FACHADA NORESTE



FACHADA SUROESTE



ESCALA GRÁFICA

Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Entramado horizontal y vertical de madera en contacto con el exterior.

Localización de la lesión: En las fachadas y forjado horizontal del hórreo

Descripción de la lesión

Causas físicas: Deterioro de la madera por la antigüedad, el nulo mantenimiento y por la acción de agentes bióticos como hongos de pudrición e insectos xilófagos.

- La madera presenta un estado avanzado de deterioro por lo que no acepta ningún tipo de reparación.

Causas de la lesión

- Las causas es el deterioro de la madera por falta de protección y la acción de agentes bióticos y abióticos.
- Un factor importante es la antigüedad del entramado y el nulo mantenimiento de este.

Reparación de la lesión

1. Debido al avanzado estado de deterioro de la madera se procederá a la colocación de un nuevo entramado horizontal y vertical (cumpliendo el CTE). Antes de su colocación se demolerán los entramados de madera y todo material que pueda presentar agentes bióticos o hongos.
2. Una consideración a tener en cuenta es que al tratarse de un hórreo está declarado un bien de Patrimonio Cultural. Por lo tanto, para su rehabilitación se deberá cumplir la normativa vigente y debe ser realizada con los mismos sistemas constructivos.

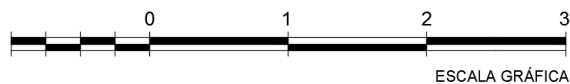
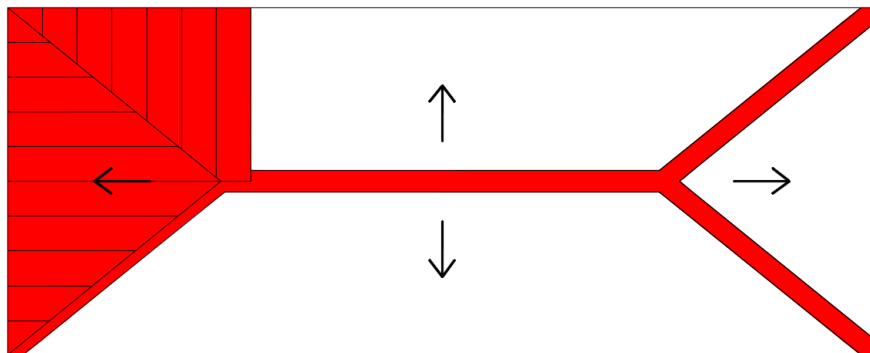
8.1.3.5 Agentes bióticos en cubierta de madera

Ficha nº20

Nivel de Exposición
Alto
Medio
Bajo

Causas de lesión
Directa: Física
Indirecta: Mantenimiento

Tipo de lesión
Física



Toma de datos de la lesión

Materiales afectados: Pares, correas y entablado de madera.

Localización de la lesión: En la cubierta del hórreo.

Descripción de la lesión

Causas físicas: Deterioro de la madera por la acción de agentes bióticos como hongos de pudrición e insectos xilófagos.

La madera presenta un estado avanzado de deterioro, por lo tanto, no será necesario realizar una cata para comprobar la capacidad portante de esta. Se procederá a su retirada.

Causas de la lesión

- Las causas es el deterioro de la madera por falta de protección y la acción de agentes bióticos y abióticos.
- Un factor importante es la antigüedad y el nulo mantenimiento (pares, correas y entablado).

Reparación de la lesión

1. Demolición de la estructura de cubierta.
2. Se realizará una estructura con pares, correas y entablado nuevo. Esta nueva madera estará tratada y antes de su colocación se retirará toda la existente. La estructura de cubierta se realizará cumpliendo el CTE.
3. Una consideración a tener en cuenta es que al tratarse de un hórreo está declarado un bien de Patrimonio Cultural. Por lo tanto, para su rehabilitación se deberá cumplir la normativa vigente y debe ser realizada con el mismo sistemas constructivos (cubierta de pizarra).

8.2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA.

8.2.1. FORJADOS VIVIENDA.

8.2.1.1. FORJADO PLANTA PRIMERA.

8.2.1.1.1. VIGA B0-B1.

8.2.1.1.2. VIGA B2-B3.

8.2.1.1.3. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES VIGUETAS.

8.2.1.2. FORJADO BAJO CUBIERTA.

8.2.1.2.1. VIGA B0-B1.

8.2.1.2.2. VIGA B2-B3.

8.2.1.2.3. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES VIGUETAS.

8.2.2. CUBIERTA ANEXO.

8.2.2.1. COMEDOR, ASEO Y ALMACÉN.

8.2.2.1.1. CORREA N13-N14.

8.2.2.1.2. CORREA N9-N22.

8.2.2.1.3. CORREA N30-N48.

8.2.2.1.4. CORREA N43-N42.

8.2.2.1.5. PAR N55-N54.

8.2.2.1.6. PAR N63-N54.

8.2.2.2. COCINA

8.2.2.2.1. CORREA N30-N31.

8.2.2.2.2. CORREA N25-N9.

8.2.2.2.3. CORREA N16-N15.

8.2.2.2.4. TRAMO PAR N15-N2.

8.2.2.3. HORNO

8.2.2.3.1. CORREA N6-N5.

8.2.2.3.2. TRAMO PAR N3-N5.

8.2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA

8.2.1 FORJADOS VIVIENDA

La estructura de forjado de madera está compuesta de vigas de madera laminada GL28h y viguetas de madera aserrada C-40.

Sobre el forjado se dispone un tablero de virutas orientadas (OSB) $d < 650 \text{ kg/m}^3$, sobre el tablero se dispone 30 mm de espesor de EPS poliestireno expandido. Por último sobre el poliestireno expandido se dispone tarima de roble blanco americano 400/1500 x 115-140. Además de los materiales nombrados anteriormente la estructura deberá soportar un falso techo de yeso laminado y un aislamiento de lana mineral de 30 mm de espesor.

Acciones Permanentes (G)		
Materiales	DB SE-AE	KN/m²
Tarima de roble blanco americano	Tabla C1	0,05
EPS poliestireno expandido	Tabla C1	0,009
Tablero de virutas OSB	Tabla C1	0,10
Lana mineral	Tabla C2	0,06
Falso techo de yeso laminado	Ficha producto	0,20
Tabiquería	2.1	1
TOTAL		1,419
Cargas muertas en una barra puntual	3.1.1	1

Acciones Variables (G)		
Materiales	DB SE-AE	KN/m²
Sobrecarga de uso (Viviendas A1)	Tabla 3.1	2

Normas consideradas

- Madera: CTE DB SE-M.
- Fuego: CTE DB SE-M.
- Categoría de uso: A. Zonas residenciales.

Fuego

Datos por planta					
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos de madera
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas
Bajo Cubierta	R 30	X	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin protección
Planta 1	R 30	X	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin protección

Notas:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

Listado de cargas

Cargas especiales introducidas en KN/m².

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Planta 1	Cargas muertas	Lineal	1.00	(2.75,3.52) (0.33,3.55)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(1.72,4.58) (2.75,4.58)
	Peso Propio	Superficial	1.42	(2.63,6.63) (8.32,6.62) (8.32,0.69) (0.68,0.69) (0.68,3.58) (1.68,3.56) (1.68,4.62) (2.65,4.62) (2.63,6.63)
	Sobrecarga de uso	Superficial	2.00	(2.65,6.62) (8.32,6.60) (8.31,0.71) (0.69,0.68) (0.67,3.58) (1.68,3.56) (1.68,4.62) (2.64,4.62) (2.65,6.62)
Bajo Cubierta	Peso propio	Superficial	1.42	(0.67,3.84) (0.67,0.67) (8.33,0.67) (8.33,6.63) (2.60,6.63) (2.60,4.63) (1.67,4.63) (1.67,3.84) (0.67,3.84)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(0.33,3.80) (3.18,3.80)
	Sobrecarga de uso	Superficial	2.00	(2.60,6.63) (2.60,4.63) (1.67,4.63) (1.67,3.84) (0.67,3.84) (0.67,0.67) (8.33,0.67) (8.33,6.63) (3.31,6.63)

Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

E.L.U de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300

Desplazamientos

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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

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

Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis:**
 - PP: Peso propio.
 - CM: Cargas muertas.
 - Qa: Sobrecarga de uso.
 - SX: Sismo X.
 - SY: Sismo Y.
- **E.L.U de rotura. Madera.**
 - Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas:

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	0.800	0.800			
2	1.350	1.350			
3	0.800	0.800	1.500		
4	1.350	1.350	1.500		
5	1.000	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000	1.000	0.300	-1.000	-0.300
11	1.000	1.000		-1.000	0.300
12	1.000	1.000	0.300	-1.000	0.300
13	1.000	1.000		0.300	1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000
15	1.000	1.000		-0.300	1.000
16	1.000	1.000	0.300	-0.300	1.000
17	1.000	1.000		1.000	0.300
18	1.000	1.000	0.300	1.000	0.300
19	1.000	1.000		1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	1.000	-0.300

- Coeficiente para situaciones accidentales de incendio:

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	0.500		

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

- Desplazamientos:

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		- 1.000	
4	1.000	1.000	1.000	- 1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

Materiales utilizados

Elemento	Tipo	Clase resistente	E (MPa)	G (MPa)	γ (kN/m ³)
Vigas	Laminada encolada, homogénea	GL28h	12600.00	780.00	4.81
Viguetas	Aserrada, procedente de coníferas o chopos	C40	14000.00	880.00	4.91

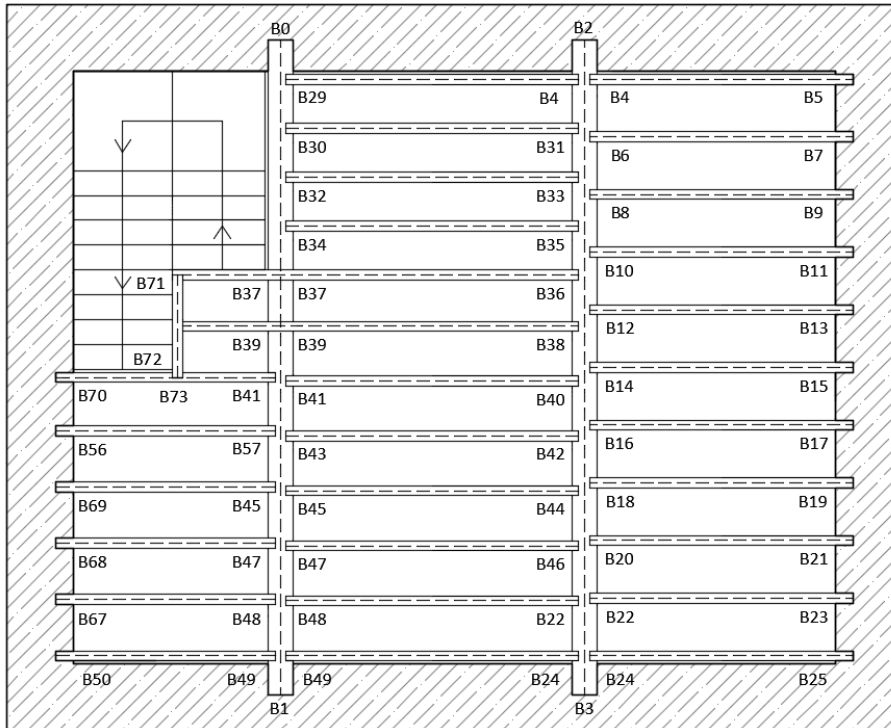
Notación:
E: Módulo de elasticidad
G: Módulo de cortadura
 γ : Peso específico

Método de cálculo

Para el cálculo de las estructuras de forjados el programa informático utilizado fue CYPECAD. Debido a que este programa genera una numerosa documentación se ha decidido adjuntar sólo una parte proporcional de dicha documentación, de cada uno de los sistemas estructurales utilizados y por planta.

Si fuese necesario se anexaría toda la documentación de forma indendiente al proyecto.

8.2.1.1 Forjado Planta Primera



8.2.1.1.1 Viga B0-B1

Perfil: GL-250x250

Material: Madera (GL28h)

Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas			
		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)
B0 - B1	6.58	625.00	32552.08	32552.08	54687.50

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.
b	1.00	1.00	0.00	0.00
L_k	6.58	6.58	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
 L_k : Longitud de pandeo (m)
 C_1 : Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio
 Resistencia requerida: R30

1. Resumen de las comprobaciones

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
BO - B1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.848 m $\eta = 56.5$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 30.3$	x: 2.294 m $\eta = 22.6$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.081 m $\eta = 41.2$	CUMPLE $\eta = 56.5$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
<p><i>Notación:</i> N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z M_{x,d}: Resistencia a torsión M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.</p>												

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B0 - B1	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 2.848 m η = 37.0	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 5.963 m η = 14.8	x: 2.294 m η = 14.8	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 0.081 m η = 22.3	CUMPLE η = 37.0
<p><i>Notación:</i> N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z M_{x,d}: Resistencia a torsión M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.</p>												

2. Comprobaciones de resistencia

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)

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:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : 0.565 ✓

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.848 m del nudo B1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje z.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d}^+ : \underline{13.90} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}^- : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d}^+ : \underline{36.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,d}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : \underline{2604.17} \text{ cm}^3$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d}^+ : \underline{24.62} \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d}^- : \underline{18.46} \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod}^+ : \underline{0.80}$$

$$k_{mod}^- : \underline{0.60}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \underline{\text{Duración media}}$$

$$\text{Clase}^- : \underline{\text{Permanente}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{40.00} \text{ MPa}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : \underline{1.00}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$$k_h = 1.0$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.30}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.303} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo B1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{z,d} : \underline{0.75} \text{ MPa}$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

V_d : Cortante de cálculo	V_{z,d} : <u>20.85</u> kN
A : Área de la sección transversal	A : <u>625.00</u> cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} : <u>0.67</u>
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.46</u> MPa
$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$	
Donde:	
k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.80</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>4.00</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η: 0.226 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.294 m del nudo B1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_{tor,d} : Tensión de cálculo a torsión, dada por:	τ_{tor,d} : <u>0.64</u> MPa
$\tau_{tor,d} = M_{x,d} / W_{tor}$	
Donde:	
M_{x,d} : Momento torsor de cálculo	M_{x,d} : <u>2.08</u> kN·m
W_{tor} : Modulo resistente a torsión	W_{tor} : <u>3250.00</u> cm ³
k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección	k_{forma} : <u>1.15</u>

$$k_{forma} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max}}{b_{min}} \right\}$$

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal	b_{max} : <u>250.00</u> mm
b_{min} : Ancho menor de la sección transversal	b_{min} : <u>250.00</u> mm
f_{v,d} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} : <u>2.46</u> MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.80</u>
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} : <u>4.00</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.30</u>

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

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)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

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:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.152 ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.412 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.081 m del nudo B1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d}$: 0.00 MPa

$\tau_{z,d}$: 0.64 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.00 kN

$V_{z,d}$: 17.87 kN

A : Área de la sección transversal

A : 625.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d}$: 0.43 MPa

$\tau_{tor,z,d}$: 0.43 MPa

$$\tau_{tor,d} = \frac{|M_{x,d}|}{W_{tor}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 1.39 kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y}$: 3250.00 cm³

$W_{tor,z}$: 3250.00 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.15

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 2.46 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.80

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 4.00 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

8.2.1.1.2 Viga B2-B3

Perfil: GL-250x250							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	B2	B3	6.58	625.00	32552.08	32552.08	54687.50
	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.		
	b	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _k	6.58	6.58	0.000	0.000		
	C ₁	-		1.000			
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.848 m η = 70.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 40.0	x: 1.188 m η = 21.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.081 m η = 48.3	CUMPLE η = 70.5
<p>Notación:</p> <p>N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z M_{x,d}: Resistencia a torsión M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.</p>												

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.848 m η = 46.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 20.5	x: 1.188 m η = 14.0	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.081 m η = 27.1	CUMPLE η = 46.1

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
<p><i>Notación:</i> N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z M_{x,d}: Resistencia a torsión M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.</p>												

2. Comprobaciones de resistencia

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)

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:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : 0.705 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.848 m del nudo B2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje z.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

σ_{m,y,d}⁺ : 13.78 MPa

σ_{m,y,d}⁻ : 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

M_{y,d}⁺ : 35.89 kN·m

M_{y,d}⁻ : 0.00 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

W_{el,y} : 2604.17 cm³

f_{m,d}: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

f_{m,y,d}⁺ : 19.56 MPa

f_{m,y,d}⁻ : 14.67 MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el k_{mod}⁺ : 0.80

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

contenido de humedad	k_{mod} :	<u>0.60</u>
Donde:		
Clase de duración de la carga	Clase⁺ :	<u>Duración media</u>
Clase de servicio	Clase⁻ :	<u>Permanente</u>
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	Clase :	<u>1</u>
k_h : Factor de altura, dado por:	$f_{m,k}$:	<u>28.00</u> MPa
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:	k_h :	<u>1.09</u>
$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$		
Donde:		
h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	h :	<u>250.00</u> mm
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M :	<u>1.25</u>

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.400 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo B2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_{d} : Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: 0.82 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: 22.87 kN

A: Área de la sección transversal A : 625.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: 2.05 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : 0.80

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 3.20 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor,d}}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.213} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.188 m del nudo B2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

$\tau_{\text{tor,d}}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{\text{tor,d}} : \underline{0.50} \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{tor,d}} = \frac{|M_{x,d}|}{W_{\text{tor}}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$$M_{x,d} : \underline{1.63} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$$W_{\text{tor}} : \underline{3250.00} \text{ cm}^3$$

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$$k_{\text{forma}} : \underline{1.15}$$

$$k_{\text{forma}} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{\text{max}}}{b_{\text{min}}} \right\}$$

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal

$$b_{\text{max}} : \underline{250.00} \text{ mm}$$

b_{min} : Ancho menor de la sección transversal

$$b_{\text{min}} : \underline{250.00} \text{ mm}$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : \underline{2.05} \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{\text{mod}} : \underline{0.80}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \underline{3.20} \text{ MPa}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

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)

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:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor,y,d}}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.144} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor,z,d}}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.483} \quad \checkmark$$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.081 m del nudo B2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{y,d} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} : \underline{0.69} \text{ MPa}$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{y,d} : \underline{0.00} \text{ kN}$$

$$V_{z,d} : \underline{19.37} \text{ kN}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{625.00} \text{ cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,y,d} : \underline{0.34} \text{ MPa}$$

$$\tau_{tor,z,d} : \underline{0.34} \text{ MPa}$$

$$\tau_{tor,d} = \frac{|M_{x,d}|}{W_{tor}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$$M_{x,d} : \underline{1.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$$W_{tor,y} : \underline{3250.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{tor,z} : \underline{3250.00} \text{ cm}^3$$

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$$k_{forma} : \underline{1.15}$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : \underline{2.05} \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.80}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \underline{3.20} \text{ MPa}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

8.2.1.1.3 Resumen de las comprobaciones Viguetas

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE												Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$		
B50 - B49	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.958 m $\eta = 7.8$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.958 m $\eta = 8.7$	$\eta = 19.5$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 1.958 m $\eta = 28.2$	CUMPLE $\eta = 28.2$	
B49 - B24	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.4 m $\eta = 12.5$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m $\eta = 9.9$	$\eta = 0.9$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.4$	CUMPLE $\eta = 12.5$	
B24 - B25	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 9.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 10.2$	$\eta = 16.8$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 27.0$	CUMPLE $\eta = 27.0$	
B67 - B48	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.307 m $\eta = 9.1$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta = 17.9$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 26.1$	CUMPLE $\eta = 26.1$	
B48 - B22	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m $\eta = 17.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m $\eta = 9.9$	$\eta = 0.8$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.4$	CUMPLE $\eta = 17.0$	
B22 - B23	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.2 m $\eta = 9.9$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 7.7$	$\eta = 15.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 22.8$	CUMPLE $\eta = 22.8$	
B68 - B47	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.635 m $\eta = 16.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 10.3$	$\eta = 14.8$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 25.1$	CUMPLE $\eta = 25.1$	
B47 - B46	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m $\eta = 21.7$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.3$	x: 2.241 m $\eta = 0.7$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.5$	CUMPLE $\eta = 21.7$	
B20 - B21	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.9 m $\eta = 13.9$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 9.6$	$\eta = 12.2$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 21.8$	CUMPLE $\eta = 21.8$	
B69 - B45	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.964 m $\eta = 23.7$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 12.6$	$\eta = 10.9$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 23.5$	CUMPLE $\eta = 23.7$	
B45 - B44	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m $\eta = 25.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.6$	x: 1.68 m $\eta = 0.5$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.6$	CUMPLE $\eta = 25.6$	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
B18 - B19	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m $\eta = 17.1$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 10.6$	$\eta = 8.5$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 19.2$	CUMPLE $\eta = 19.2$
B43 - B42	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m $\eta = 27.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.4$	$\eta = 0.4$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.7$	CUMPLE $\eta = 27.4$
B56 - B57	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.965 m $\eta = 29.9$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta = 6.2$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 20.6$	CUMPLE $\eta = 29.9$
B16 - B17	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m $\eta = 19.7$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 11.5$	$\eta = 4.3$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 15.9$	CUMPLE $\eta = 19.7$
B70 - B41	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.06 m $\eta = 38.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 26.4$	x: 0 m $\eta = 8.6$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 34.9$	CUMPLE $\eta = 38.4$
B41 - B40	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.4 m $\eta = 26.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m $\eta = 9.4$	$\eta = 0.3$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m $\eta = 9.6$	CUMPLE $\eta = 26.6$
B14 - B15	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m $\eta = 21.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 12.3$	$\eta = 0.2$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 5.1$	CUMPLE $\eta = 21.2$
B72 - B39	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.859 m $\eta = 15.3$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 11.7$	$\eta = 17.9$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 29.6$	CUMPLE $\eta = 29.6$
B39 - B38	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.68 m $\eta = 24.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 10.0$	$\eta = 0.3$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 10.3$	CUMPLE $\eta = 24.0$
B12 - B13	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m $\eta = 21.3$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 12.0$	$\eta = 4.5$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 16.6$	CUMPLE $\eta = 21.3$
B71 - B37	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.859 m $\eta = 16.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.859 m $\eta = 18.4$	$\eta = 26.8$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.859 m $\eta = 45.2$	CUMPLE $\eta = 45.2$
B37 - B36	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.961 m $\eta = 20.8$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 12.2$	x: 0.84 m $\eta = 0.4$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 12.4$	CUMPLE $\eta = 20.8$
B10 - B11	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m $\eta = 19.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 11.3$	$\eta = 8.6$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 19.9$	CUMPLE $\eta = 19.9$
B34 - B35	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.68 m $\eta = 18.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0.84 m $\eta = 0.6$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 11.1$	CUMPLE $\eta = 18.4$
B8 - B9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.9 m $\eta = 15.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 9.9$	$\eta = 12.2$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 22.1$	CUMPLE $\eta = 22.1$
B32 - B33	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.68 m $\eta = 16.1$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0.56 m $\eta = 0.8$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 10.2$	CUMPLE $\eta = 16.1$
B6 - B7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.2 m $\eta = 10.9$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 7.8$	$\eta = 15.0$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 22.8$	CUMPLE $\eta = 22.8$
B30 - B31	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.4 m $\eta = 13.8$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 2.521 m $\eta = 0.9$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 9.2$	CUMPLE $\eta = 13.8$
B29 - B4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m $\eta = 11.7$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.0$	x: 1.68 m $\eta = 1.0$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m $\eta = 10.0$	CUMPLE $\eta = 11.7$
B4 - B5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 8.9$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 10.4$	$\eta = 16.4$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 26.8$	CUMPLE $\eta = 26.8$
B73 - B72	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.434 m $\eta = 7.8$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 12.5$	$\eta = 26.9$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 39.5$	CUMPLE $\eta = 39.5$
B72 - B71	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 6.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.415 m $\eta = 5.1$	$\eta = 23.5$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.415 m $\eta = 28.6$	CUMPLE $\eta = 28.6$

Notación:

$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
 $N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
 $M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
 $M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
 $V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
 $V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
 $M_{x,d}$: Resistencia a torsión
 $M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
 $N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
 $N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
 $M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
<p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i></p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>(5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.</p> <p>(6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.</p> <p>(7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.</p>												

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B50 - B49	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.958 m η = 17.0	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.958 m η = 10.4	η = 52.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 1.958 m η = 62.5	CUMPLE η = 62.5
B49 - B24	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m η = 31.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m η = 12.0	η = 0.8	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m η = 12.9	CUMPLE η = 31.6
B24 - B25	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 22.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 12.4	η = 44.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 56.7	CUMPLE η = 56.7
B67 - B48	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.307 m η = 21.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 10.2	η = 47.8	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 58.0	CUMPLE η = 58.0
B48 - B22	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m η = 43.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m η = 12.2	η = 0.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m η = 12.9	CUMPLE η = 43.2
B22 - B23	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.2 m η = 23.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 9.3	η = 39.8	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 49.1	CUMPLE η = 49.1
B68 - B47	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.635 m η = 38.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 12.8	η = 39.8	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 52.6	CUMPLE η = 52.6
B47 - B46	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m η = 55.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m η = 12.8	η = 0.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m η = 12.9	CUMPLE η = 55.4
B20 - B21	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.9 m η = 33.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m η = 11.5	η = 32.2	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m η = 43.7	CUMPLE η = 43.7
B69 - B45	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.964 m η = 56.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 15.8	η = 29.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 45.2	CUMPLE η = 56.4
B45 - B44	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m η = 65.3	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m η = 13.1	η = 1.0	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m η = 13.8	CUMPLE η = 65.3
B18 - B19	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m η = 40.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m η = 12.8	η = 22.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m η = 35.3	CUMPLE η = 40.8
B43 - B42	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.12 m η = 69.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m η = 12.9	η = 1.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m η = 14.0	CUMPLE η = 69.6
B56 - B57	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.965 m η = 71.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 18.2	η = 16.8	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 34.9	CUMPLE η = 71.7
B16 - B17	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m η = 46.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m η = 13.9	η = 11.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m η = 25.3	CUMPLE η = 46.9
B70 - B41	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.06 m η = 93.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 35.3	x: 0 m η = 24.0	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 59.3	CUMPLE η = 93.4
B41 - B40	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.4 m η = 66.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m η = 11.5	η = 0.9	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m η = 12.4	CUMPLE η = 66.5
B14 - B15	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m η = 50.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m η = 14.9	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE η = 50.7
B72 - B39	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.859 m η = 29.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 14.4	η = 49.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 63.7	CUMPLE η = 63.7
B39 - B38	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.68 m η = 59.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 12.0	η = 0.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 12.7	CUMPLE η = 59.6
B12 - B13	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m η = 51.0	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m η = 14.6	η = 11.9	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m η = 26.5	CUMPLE η = 51.0
B71 - B37	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.859 m η = 34.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.859 m η = 25.3	η = 73.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.859 m η = 98.8	CUMPLE η = 98.8
B37 - B36	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.961 m η = 51.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 14.8	η = 0.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 15.2	CUMPLE η = 51.5

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
B10 - B11	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m $\eta = 46.7$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 13.6$	$\eta = 22.7$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 36.3$	CUMPLE $\eta = 46.7$
B34 - B35	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.68 m $\eta = 45.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 13.4$	$\eta = 0.8$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 13.8$	CUMPLE $\eta = 45.6$
B8 - B9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.9 m $\eta = 37.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 12.0$	$\eta = 32.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 44.1$	CUMPLE $\eta = 44.1$
B32 - B33	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.68 m $\eta = 39.8$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 12.3$	$\eta = 1.2$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 13.0$	CUMPLE $\eta = 39.8$
B6 - B7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.2 m $\eta = 26.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.4 m $\eta = 9.4$	$\eta = 39.5$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.4 m $\eta = 48.9$	CUMPLE $\eta = 48.9$
B30 - B31	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.4 m $\eta = 34.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 11.1$	$\eta = 1.4$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 11.8$	CUMPLE $\eta = 34.2$
B29 - B4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.4 m $\eta = 28.9$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.801 m $\eta = 12.0$	$\eta = 1.4$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.801 m $\eta = 12.7$	CUMPLE $\eta = 28.9$
B4 - B5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 21.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 12.6$	$\eta = 43.3$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 55.9$	CUMPLE $\eta = 55.9$
B73 - B72	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.434 m $\eta = 14.8$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 15.5$	$\eta = 75.7$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 91.3$	CUMPLE $\eta = 91.3$
B72 - B71	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 12.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.415 m $\eta = 6.0$	$\eta = 64.4$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.415 m $\eta = 70.4$	CUMPLE $\eta = 70.4$

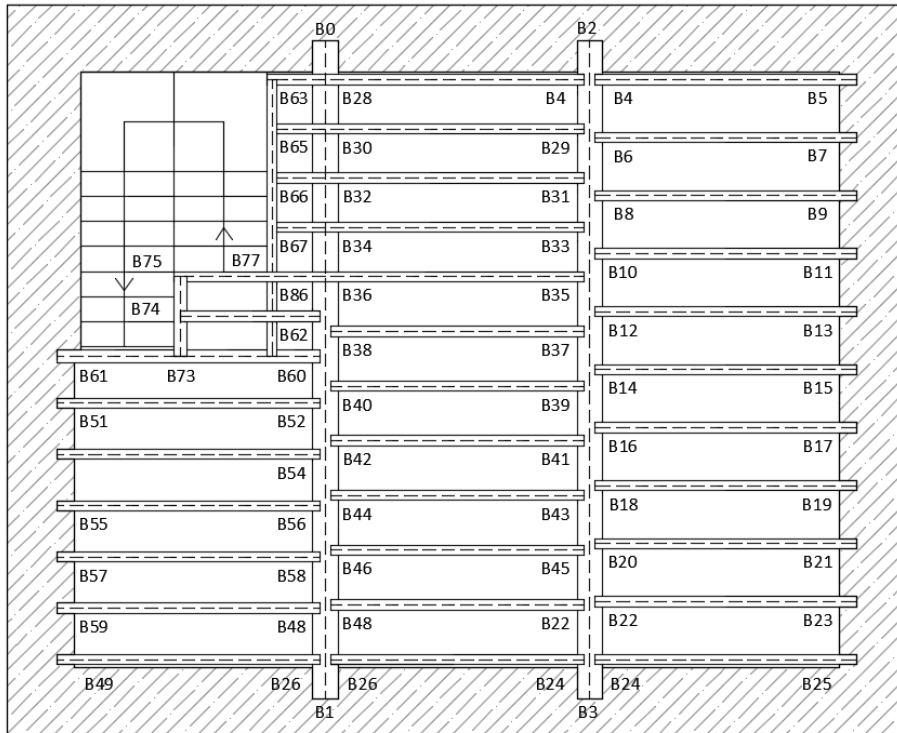
Notación:

$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
 $N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
 $M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
 $M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
 $V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
 $V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
 $M_{x,d}$: Resistencia a torsión
 $M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
 $N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
 $N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
 $M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
- (7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.
- (8) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (9) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

8.2.1.2 Bajo Cubierta



8.2.1.2.1 Viga B0-B1

Perfil: GL-250x250						
Material: Madera (GL28h)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
B0	B1	6.58	625.00	32552.08	32552.08	54687.50
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.	
b	1.00	1.00		0.00	0.00	
L _k	6.58	6.58		0.000	0.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R30						

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

1. Resumen de las comprobaciones

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
BO - B1	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 3.131 m η = 77.3	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 5.963 m η = 41.1	x: 2.646 m η = 26.5	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 0.081 m η = 46.6	CUMPLE η = 77.3
<p><i>Notación:</i> N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z M_{x,d}: Resistencia a torsión M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.</p>												

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B1 - B0	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 3.131 m η = 51.3	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 5.963 m η = 21.1	x: 2.646 m η = 18.8	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 0.081 m η = 25.7	CUMPLE η = 51.3
<p><i>Notación:</i> N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z M_{x,d}: Resistencia a torsión M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.</p>												

2. Comprobaciones de resistencia

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)

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:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.773} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.131 m del nudo B1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje z.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d}^+ : \underline{15.13} \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}^- : \underline{0.00} \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d}^+ : \underline{39.40} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,d}^- : \underline{0.00} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : \underline{2604.17} \quad \text{cm}^3$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d}^+ : \underline{19.56} \quad \text{MPa}$$

$$f_{m,y,d}^- : \underline{14.67} \quad \text{MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod}^+ : \underline{0.80}$$

$$k_{mod}^- : \underline{0.60}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \underline{\text{Duración media}}$$

$$\text{Clase}^- : \underline{\text{Permanente}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{28.00} \quad \text{MPa}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : \underline{1.09}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{250.00} \quad \text{mm}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.411} \quad \checkmark$$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo B0, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_{d} : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d} : \underline{0.84}$ MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d} : \underline{23.51}$ kN

A : Área de la sección transversal

$A : \underline{625.00}$ cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$k_{cr} : \underline{0.67}$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d} : \underline{2.05}$ MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$k_{mod} : \underline{0.80}$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k} : \underline{3.20}$ MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_M : \underline{1.25}$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.265}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.646 m del nudo B1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,d} : \underline{0.62}$ MPa

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d} : \underline{2.03}$ kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor} : \underline{3250.00}$ cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$k_{forma} : \underline{1.15}$

$$k_{forma} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max}}{b_{min}} \right\}$$

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal

$b_{max} : \underline{250.00}$ mm

b_{min} : Ancho menor de la sección transversal

$b_{min} : \underline{250.00}$ mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d} : \underline{2.05}$ MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$k_{mod} : \underline{0.80}$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k} : \underline{3.20}$ MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_M : \underline{1.25}$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

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)

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:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.131 ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.466 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.081 m del nudo B1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d}$: 0.00 MPa

$\tau_{z,d}$: 0.69 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.00 kN

$V_{z,d}$: 19.15 kN

A : Área de la sección transversal

A : 625.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d}$: 0.31 MPa

$\tau_{tor,z,d}$: 0.31 MPa

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 1.00 kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y}$: 3250.00 cm³

$W_{tor,z}$: 3250.00 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.15

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 2.05 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.80

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 3.20 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

8.2.1.2.2 Viga B2-B3

Perfil: GL-250x250						
Material: Madera (GL28h)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
B2	B3	6.58	625.00	32552.08	32552.08	54687.50
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.	
b	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _k	6.58	6.58	0.000	0.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R30						

1. Resumen de las comprobaciones

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.816 m η = 68.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 38.2	x: 1.175 m η = 22.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.081 m η = 47.6	CUMPLE η = 68.6
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{x,d} : Resistencia a torsión M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.												

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.816 m η = 44.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 19.5	x: 1.175 m η = 14.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.081 m η = 26.6	CUMPLE η = 44.8

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO										Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	
<p>Notación: <i>N_{t,0,d}</i>: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra <i>N_{c,0,d}</i>: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra <i>M_{y,d}</i>: Resistencia a flexión en el eje y <i>M_{z,d}</i>: Resistencia a flexión en el eje z <i>V_{y,d}</i>: Resistencia a cortante en el eje y <i>V_{z,d}</i>: Resistencia a cortante en el eje z <i>M_{x,d}</i>: Resistencia a torsión <i>M_{y,d}M_{z,d}</i>: Resistencia a flexión esviada <i>N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}</i>: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas <i>N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}</i>: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas <i>M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}</i>: Resistencia a cortante y torsor combinados <i>x</i>: Distancia al origen de la barra <i>η</i>: Coeficiente de aprovechamiento (%) <i>N.P.</i>: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.</p>											

2. Comprobaciones de resistencia

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)

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:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : 0.686 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.816 m del nudo B2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje z.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^+$: 13.42 MPa

$\sigma_{m,y,d}^-$: 0.00 MPa

$$\sigma_{m,d} = \frac{|M_d|}{W_{el}}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^+$: 34.94 kN·m

$M_{y,d}^-$: 0.00 kN·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: 2604.17 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^+$: 19.56 MPa

$f_{m,y,d}^-$: 14.67 MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el k_{mod}^+ : 0.80

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

contenido de humedad	k_{mod} :	<u>0.60</u>
Donde:		
Clase de duración de la carga	Clase⁺ :	<u>Duración media</u>
	Clase⁻ :	<u>Permanente</u>
Clase de servicio	Clase :	<u>1</u>
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$:	<u>28.00</u> MPa
k_h : Factor de altura, dado por:	k_h :	<u>1.09</u>
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:		
$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$		
Donde:		
h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	h :	<u>250.00</u> mm
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M :	<u>1.25</u>

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.382 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo B2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_{d} : Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: 0.78 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: 21.82 kN

A: Área de la sección transversal A : 625.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: 2.05 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : 0.80

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: 3.20 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor,d}}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.223 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.175 m del nudo B2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

$\tau_{\text{tor,d}}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{\text{tor,d}}$: 0.52 MPa

$$\tau_{\text{tor,d}} = |M_{x,d}| / W_{\text{tor}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 1.71 kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

W_{tor} : 3250.00 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.15

$$k_{\text{forma}} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{\text{max}}}{b_{\text{min}}} \right\}$$

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal

b_{max} : 250.00 mm

b_{min} : Ancho menor de la sección transversal

b_{min} : 250.00 mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 2.05 MPa

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.80

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 3.20 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

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)

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:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor,y,d}}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.149 ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{\text{tor,z,d}}}{k_{\text{forma}} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.476 ✓

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.081 m del nudo B2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{y,d} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} : \underline{0.67} \text{ MPa}$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{y,d} : \underline{0.00} \text{ kN}$$

$$V_{z,d} : \underline{18.67} \text{ kN}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{625.00} \text{ cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,y,d} : \underline{0.35} \text{ MPa}$$

$$\tau_{tor,z,d} : \underline{0.35} \text{ MPa}$$

$$\tau_{tor,d} = \frac{|M_{x,d}|}{W_{tor}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$$M_{x,d} : \underline{1.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$$W_{tor,y} : \underline{3250.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{tor,z} : \underline{3250.00} \text{ cm}^3$$

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$$k_{forma} : \underline{1.15}$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : \underline{2.05} \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.80}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \underline{3.20} \text{ MPa}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

8.2.1.2.3 Resumen de las comprobaciones Viguetas

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE												Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$		
B49 - B26	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 0.895 m $\eta = 7.1$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 2.387 m $\eta = 9.6$	$\eta = 17.5$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 2.387 m $\eta = 27.1$	CUMPLE $\eta = 27.1$	
B26 - B24	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 1.199 m $\eta = 9.8$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 2.397 m $\eta = 7.9$	$\eta = 1.0$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 2.397 m $\eta = 8.9$	CUMPLE $\eta = 9.8$	
B24 - B25	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 0 m $\eta = 7.5$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 0 m $\eta = 9.9$	$\eta = 16.5$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 0 m $\eta = 26.4$	CUMPLE $\eta = 26.4$	
B59 - B48	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 1.194 m $\eta = 11.7$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta = 15.9$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 0 m $\eta = 24.3$	CUMPLE $\eta = 24.3$	
B48 - B22	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 1.199 m $\eta = 14.3$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 2.397 m $\eta = 8.4$	$\eta = 1.0$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 2.397 m $\eta = 9.4$	CUMPLE $\eta = 14.3$	
B22 - B23	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 1.188 m $\eta = 10.5$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 2.375 m $\eta = 8.2$	$\eta = 14.8$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 2.375 m $\eta = 23.0$	CUMPLE $\eta = 23.0$	
B57 - B58	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 1.494 m $\eta = 16.8$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 0 m $\eta = 10.6$	$\eta = 13.6$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 0 m $\eta = 24.1$	CUMPLE $\eta = 24.1$	
B46 - B45	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 0.899 m $\eta = 19.0$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 2.397 m $\eta = 9.1$	$\eta = 1.0$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 2.397 m $\eta = 10.1$	CUMPLE $\eta = 19.0$	
B20 - B21	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 0.891 m $\eta = 14.6$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 2.375 m $\eta = 9.5$	$\eta = 11.9$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 2.375 m $\eta = 21.5$	CUMPLE $\eta = 21.5$	
B55 - B56	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 1.794 m $\eta = 21.3$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 10.5$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 0 m $\eta = 22.4$	CUMPLE $\eta = 22.4$	
B44 - B43	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 0.899 m $\eta = 22.9$	N.P. (3)	N.P. (4)	x: 2.397 m $\eta = 9.5$	$\eta = 0.9$	N.P. (5)	N.P. (6)	N.P. (7)	x: 2.397 m $\eta = 10.4$	CUMPLE $\eta = 22.9$	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B18 - B19	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 17.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 10.6	η = 8.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 19.0	CUMPLE η = 19.0
B53 - B54	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.094 m η = 25.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 12.9	η = 6.8	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 19.8	CUMPLE η = 25.2
B42 - B41	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.899 m η = 25.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.397 m η = 9.7	η = 0.6	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.397 m η = 10.3	CUMPLE η = 25.2
B16 - B17	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 19.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 11.4	η = 4.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 15.7	CUMPLE η = 19.8
B51 - B52	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.095 m η = 28.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 13.8	η = 3.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 16.9	CUMPLE η = 28.8
B40 - B39	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.899 m η = 24.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.397 m η = 9.0	η = 0.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.397 m η = 9.2	CUMPLE η = 24.7
B14 - B15	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 20.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 11.8	η = 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 4.4	CUMPLE η = 20.9
B61 - B60	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.057 m η = 43.0	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 25.8	x: 1.057 m η = 12.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 36.0	CUMPLE η = 43.0
B38 - B37	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.199 m η = 22.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 8.2	x: 0.899 m η = 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 3.2	CUMPLE η = 22.2
B74 - B62	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.864 m η = 24.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.274 m η = 23.7	x: 0 m η = 26.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 42.5	CUMPLE η = 24.2
B12 - B13	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 20.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 11.7	η = 4.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 16.1	CUMPLE η = 20.6
B75 - B36	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.273 m η = 6.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.865 m η = 16.3	x: 0 m η = 28.8	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.865 m η = 38.8	CUMPLE η = 38.8
B36 - B35	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.199 m η = 19.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 8.6	η = 0.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 9.1	CUMPLE η = 19.7
B10 - B11	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 18.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 11.0	η = 8.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 19.5	CUMPLE η = 18.9
B67 - B34	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.358 m η = 2.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 4.9	η = 4.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 9.6	CUMPLE η = 2.8
B34 - B33	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.498 m η = 16.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 8.9	η = 0.9	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 9.8	CUMPLE η = 16.8
B8 - B9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.891 m η = 15.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 9.9	η = 11.9	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 21.8	CUMPLE η = 15.9
B66 - B32	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.154 m η = 0.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 1.5	η = 4.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 5.6	CUMPLE η = 0.5
B32 - B31	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.498 m η = 13.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 9.0	η = 1.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 10.1	CUMPLE η = 13.6
B6 - B7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.188 m η = 11.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 8.2	η = 14.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 22.9	CUMPLE η = 11.8
B65 - B30	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.358 m η = 1.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.358 m η = 3.3	η = 4.9	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.358 m η = 8.2	CUMPLE η = 1.7
B30 - B29	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.498 m η = 10.3	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 9.1	η = 1.2	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 10.3	CUMPLE η = 10.3
B63 - B28	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.358 m η = 11.3	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.358 m η = 17.8	η = 8.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.358 m η = 26.2	CUMPLE η = 11.3
B28 - B4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.498 m η = 7.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 9.6	η = 1.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 10.9	CUMPLE η = 7.1
B4 - B5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.484 m η = 7.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 9.8	η = 16.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 25.9	CUMPLE η = 7.4
B73 - B74	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.277 m η = 5.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 13.9	η = 41.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 55.4	CUMPLE η = 5.2
B74 - B75	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 3.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.29 m η = 2.8	η = 34.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.29 m η = 37.1	CUMPLE η = 3.8
B86 - B77	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.29 m η = 22.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 31.6	η = 11.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 43.0	CUMPLE η = 22.6
B77 - B67	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.394 m η = 29.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 3.1	η = 3.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 6.6	CUMPLE η = 29.8

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B67 - B66	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 28.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.391 m η = 7.5	η = 4.2	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.391 m η = 11.7	CUMPLE η = 28.9
B66 - B65	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 22.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.392 m η = 12.5	η = 4.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.392 m η = 16.6	CUMPLE η = 22.4
B65 - B63	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 11.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.393 m η = 14.8	η = 6.0	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.393 m η = 20.8	CUMPLE η = 20.8

Notación:

N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y
M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z
V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y
V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z
M_{x,d}: Resistencia a torsión
M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada
N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(7) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B49 - B26	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.895 m η = 17.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.387 m η = 11.6	η = 46.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.387 m η = 57.9	CUMPLE η = 57.9
B26 - B24	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.199 m η = 23.0	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.397 m η = 9.5	η = 3.0	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.397 m η = 12.5	CUMPLE η = 23.0
B24 - B25	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 18.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 12.0	η = 43.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 55.3	CUMPLE η = 55.3
B59 - B48	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.194 m η = 28.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 10.4	η = 42.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 52.4	CUMPLE η = 52.4
B48 - B22	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.199 m η = 33.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.397 m η = 10.2	η = 3.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.397 m η = 13.3	CUMPLE η = 33.6
B22 - B23	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.188 m η = 24.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 9.9	η = 38.9	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 48.8	CUMPLE η = 48.8
B57 - B58	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.793 m η = 41.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 12.9	η = 36.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 49.0	CUMPLE η = 49.0
B46 - B45	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.899 m η = 44.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.397 m η = 11.2	η = 2.9	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.397 m η = 14.1	CUMPLE η = 44.8
B20 - B21	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.891 m η = 34.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 11.5	η = 31.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 42.9	CUMPLE η = 42.9
B55 - B56	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.794 m η = 52.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 14.6	η = 28.0	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 42.5	CUMPLE η = 52.9
B44 - B43	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.899 m η = 54.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.397 m η = 11.8	η = 2.6	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.397 m η = 14.4	CUMPLE η = 54.1
B18 - B19	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 41.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 12.8	η = 22.0	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 34.8	CUMPLE η = 41.7
B53 - B54	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.094 m η = 63.0	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 15.9	η = 18.2	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 34.1	CUMPLE η = 63.0

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B42 - B41	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.899 m η = 59.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.397 m η = 12.0	η = 1.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.397 m η = 13.7	CUMPLE η = 59.4
B16 - B17	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 47.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 13.7	η = 11.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 25.0	CUMPLE η = 47.1
B51 - B52	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.095 m η = 72.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 17.1	η = 8.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 25.3	CUMPLE η = 72.7
B40 - B39	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.899 m η = 57.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.397 m η = 11.0	η = 0.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.397 m η = 11.7	CUMPLE η = 57.7
B14 - B15	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 49.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 14.3	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE η = 49.8
B61 - B60	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.057 m η = 62.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 24.7	x: 1.057 m η = 19.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 40.6	CUMPLE η = 62.1
B38 - B37	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.199 m η = 51.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 9.9	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE η = 51.4
B74 - B62	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.864 m η = 46.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.274 m η = 29.1	x: 0 m η = 68.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 88.6	CUMPLE η = 88.6
B12 - B13	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 49.4	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 14.1	η = 11.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 25.8	CUMPLE η = 49.4
B75 - B36	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.273 m η = 12.0	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.865 m η = 20.1	x: 0 m η = 75.8	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.865 m η = 87.9	CUMPLE η = 87.9
B36 - B35	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.199 m η = 45.7	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 10.3	η = 1.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 11.7	CUMPLE η = 45.7
B10 - B11	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.594 m η = 45.3	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 13.3	η = 22.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 35.6	CUMPLE η = 45.3
B67 - B34	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.358 m η = 5.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 6.2	η = 12.0	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 18.2	CUMPLE η = 18.2
B34 - B33	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.498 m η = 38.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 10.7	η = 2.6	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 13.3	CUMPLE η = 38.8
B8 - B9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.891 m η = 38.0	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 11.9	η = 31.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 43.3	CUMPLE η = 43.3
B66 - B32	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.358 m η = 0.9	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 2.0	η = 10.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 12.3	CUMPLE η = 12.3
B32 - B31	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.498 m η = 31.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 10.9	η = 3.2	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 14.1	CUMPLE η = 31.5
B6 - B7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.188 m η = 28.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.375 m η = 9.9	η = 38.6	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 2.375 m η = 48.6	CUMPLE η = 48.6
B65 - B30	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.358 m η = 3.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.358 m η = 4.0	η = 12.6	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.358 m η = 16.6	CUMPLE η = 16.6
B30 - B29	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.498 m η = 23.8	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 11.0	η = 3.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 14.7	CUMPLE η = 23.8
B63 - B28	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.358 m η = 21.3	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.358 m η = 21.8	η = 21.9	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.358 m η = 43.7	CUMPLE η = 43.7
B28 - B4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.498 m η = 16.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 11.7	η = 4.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 15.7	CUMPLE η = 16.6
B4 - B5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.484 m η = 17.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 11.8	η = 42.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 54.2	CUMPLE η = 54.2
B73 - B74	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.277 m η = 7.0	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 12.3	η = 69.5	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 81.8	CUMPLE η = 81.8
B74 - B75	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 5.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.29 m η = 2.5	η = 55.3	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.29 m η = 57.8	CUMPLE η = 57.8
B86 - B77	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.29 m η = 42.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 38.8	η = 29.6	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 68.4	CUMPLE η = 68.4
B77 - B67	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.394 m η = 56.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 3.8	η = 9.0	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 12.9	CUMPLE η = 56.2
B67 - B66	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 54.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.391 m η = 9.3	η = 10.7	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.391 m η = 20.0	CUMPLE η = 54.5
B66 - B65	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 42.3	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.392 m η = 15.4	η = 10.6	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.392 m η = 26.0	CUMPLE η = 42.3

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
B65 - B63	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 22.2	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.393 m η = 18.2	η = 15.4	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0.393 m η = 33.6	CUMPLE η = 33.6
<p><i>Notación:</i></p> <p>N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z M_{x,d}: Resistencia a torsión M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i></p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas. ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.</p>												

8.2.1.3 Comprobación de flecha de las Vigas

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable.

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran:

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I}$$

$$\delta = 0,00260$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde: k_{def}= 0,60 es el factor de fluencia para CS1.

Dónde: ψ₂ = 0,30 para cargas de corta duración.

Flecha instantánea debida a carga permanente δ_{pp}=1,15 mm.

Flecha instantánea debida a sobrecarga de uso δ_{su}=1,29 mm.

Triple conducción de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$k_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} < L/500 \text{ con luces grandes, pav. Rígidos sin juntas y tabiques frágiles.}$$

$$2,21 \text{ mm} = L/2972 < L/500 = 13,16 \text{ mm (CUMPLE)}$$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350:

$$\delta_{su} < L/350$$

$$1,29 \text{ mm} = L/5090 < L/350 = 21,93 \text{ mm (CUMPLE)}$$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga:

$$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2 < L/300$$

$$2,29 \text{ mm} = L/2869 < L/300 = 21,93 \text{ mm (CUMPLE)}$$

8.2.2 CUBIERTAS ANEXO

La estructura de cubierta de madera está compuesta de pares y correas de madera laminada GL28h.

Sobre la estructura de cubierta se dispone un panel Sándwich Ondutherm (H19+A80+DMM) compuesto de una cara interior de tablero aglomerado de fibras de madera melaminado de densidad media, cara exterior de tablero aglomerado con tratamiento hidrófugo en toda su masa y un núcleo aislante de poliestireno extruido de 35 kg/m³ de densidad. A continuación se dispone de un enrastrelado de rastreles de madera de pino. El material de cobertura es pizarra colocada de manera rústica.

Acciones Permanentes (G)		
Materiales	DB SE-AE	KN/m²
Pizarra	Tabla C2	0,30
Enrastrelado de madera de pino	Tabla C2	0,13
Panel Sándwich Ondutherm	Ficha del producto	0,22
TOTAL		0,65

Acciones Variables (G)		
Materiales	DB SE-AE	KN/m²
Uso: G1 Cubiertas accesibles únicamente para conservación (pendiente <20°)	Tabla 3.1	1
Nieve	1 x 0,7	0,70
Viento	0,5 x 2, x 0,8 (presión)	0,8
	0,5 x 1,6 x (-0,5) (succión)	-0,4

Normas consideradas

- Madera: CTE DB SE-M.
- Fuego: CTE DB SE-M.
- Categoría de uso: G1. Cubiertas con inclinación inferior a 20°.

Fuego

Datos por planta					
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos de madera
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas
Cubierta	R 30	X	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin protección
<p><i>Notas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación. 					

Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ 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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Desplazamientos

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

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis:**
 - PP: Peso propio.
 - CM1: Cargas muertas.
 - Q1: Sobrecarga de uso.
 - V1: Viento.
 - N1: Nieve.
 - SX: Sismo X.
 - SY: Sismo Y.
- **E.L.U de rotura. Madera.**
 - Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas:

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1	N 1	SX	SY
1	0.800	0.800					
2	1.350	0.800					
3	0.800	1.350					
4	1.350	1.350					
5	0.800	0.800	1.500				
6	1.350	0.800	1.500				
7	0.800	1.350	1.500				
8	1.350	1.350	1.500				
9	0.800	0.800		1.500			
10	1.350	0.800		1.500			
11	0.800	1.350		1.500			
12	1.350	1.350		1.500			
13	0.800	0.800	1.500	0.900			
14	1.350	0.800	1.500	0.900			
15	0.800	1.350	1.500	0.900			
16	1.350	1.350	1.500	0.900			
17	0.800	0.800			1.500		
18	1.350	0.800			1.500		
19	0.800	1.350			1.500		
20	1.350	1.350			1.500		
21	0.800	0.800		0.900	1.500		
22	1.350	0.800		0.900	1.500		
23	0.800	1.350		0.900	1.500		
24	1.350	1.350		0.900	1.500		
25	0.800	0.800	1.500		0.750		
26	1.350	0.800	1.500		0.750		
27	0.800	1.350	1.500		0.750		
28	1.350	1.350	1.500		0.750		
29	0.800	0.800		1.500	0.750		
30	1.350	0.800		1.500	0.750		
31	0.800	1.350		1.500	0.750		
32	1.350	1.350		1.500	0.750		
33	0.800	0.800	1.500	0.900	0.750		
34	1.350	0.800	1.500	0.900	0.750		
35	0.800	1.350	1.500	0.900	0.750		
36	1.350	1.350	1.500	0.900	0.750		
37	1.000	1.000				-0.300	-1.000

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

38	1.000	1.000				0.300	-1.000
39	1.000	1.000				-1.000	-0.300
40	1.000	1.000				-1.000	0.300
41	1.000	1.000				0.300	1.000
42	1.000	1.000				-0.300	1.000
43	1.000	1.000				1.000	0.300
44	1.000	1.000				1.000	-0.300

- Desplazamientos:

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V 1	N 1	SX	SY
1	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000			
5	1.000	1.000			1.000		
6	1.000	1.000	1.000		1.000		
7	1.000	1.000		1.000	1.000		
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
9	1.000	1.000				-1.000	
10	1.000	1.000	1.000			-1.000	
11	1.000	1.000				1.000	
12	1.000	1.000	1.000			1.000	
13	1.000	1.000					-1.000
14	1.000	1.000	1.000				-1.000
15	1.000	1.000					1.000
16	1.000	1.000	1.000				1.000

Materiales utilizados

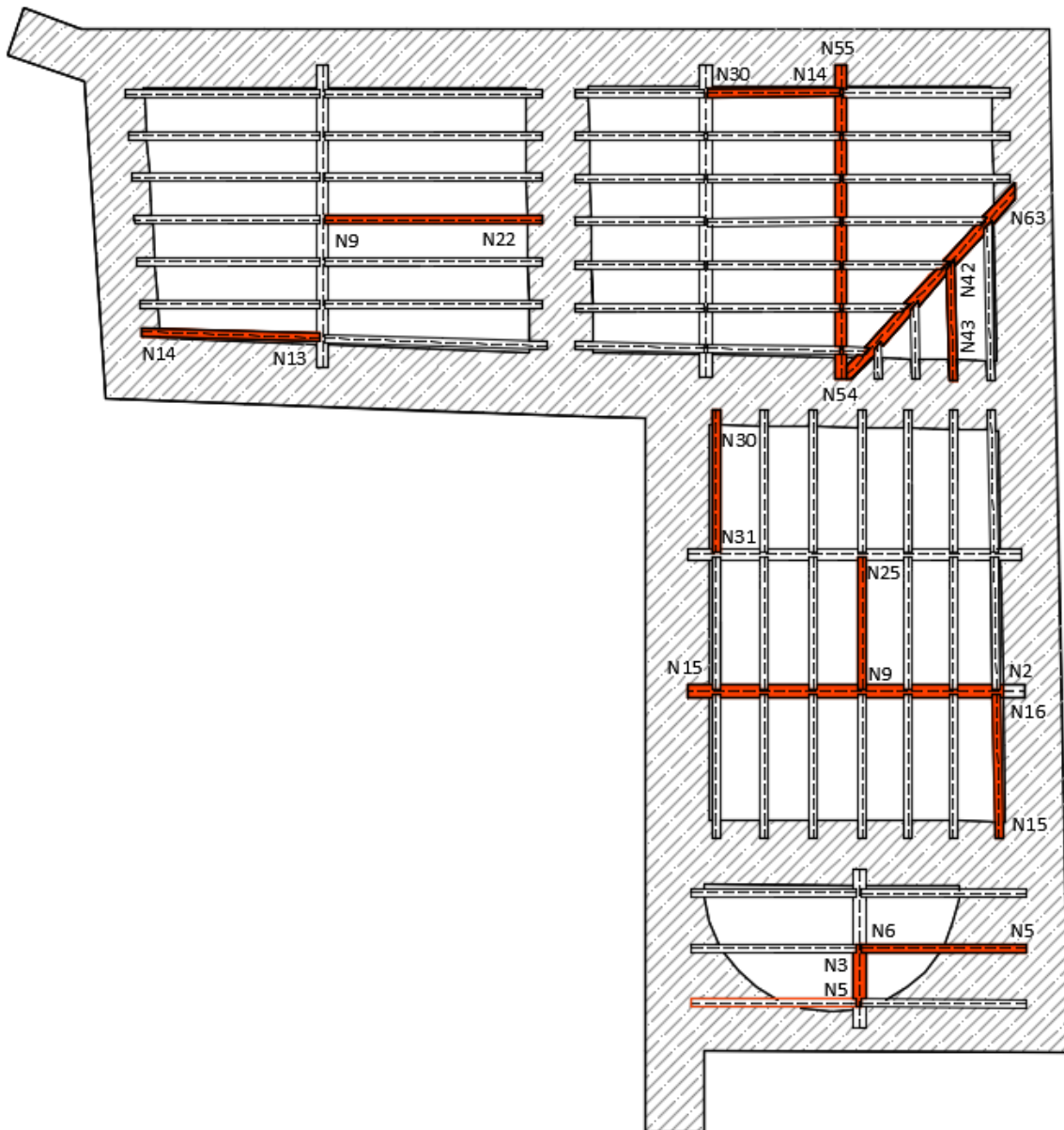
Elemento	Tipo	Clase resistente	E (MPa)	G (MPa)	γ (kN/m ³)
Pares y correas	Laminada encolada, homogénea	GL28h	12600.00	780.00	4.81
<i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>γ: Peso específico</i>					

Método de cálculo

Para el cálculo de las estructuras de cubierta el programa informático utilizado fue CYPE 3D. Debido a que este programa genera una numerosa documentación se ha decidido adjuntar sólo una parte proporcional de dicha documentación, de cada uno de los sistemas estructurales utilizados y por planta.

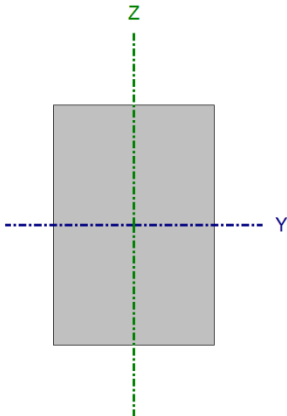
Si fuese necesario se anexaría toda la documentación de forma independiente al proyecto.

A continuación se exponen los casos más desfavorables para cada tipo de sistema estructural.



8.2.2.1 Comedor, Aseo y Almacén

8.2.2.1.1 Correa N13-N14

Perfil: 150x100							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
		N13	N14	2.200	150.00	2812.50	1250.00
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.		
		b	1.00	1.00	0.00	0.00	
		L _K	2.200	2.200	0.000	0.000	
		C ₁	-		1.000		
Notación: <i>b</i> : Coeficiente de pandeo <i>L_K</i> : Longitud de pandeo (m) <i>C₁</i> : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N13/N14	η = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.2 m η = 19.4	x: 2.2 m η = 6.7	x: 2.2 m η = 6.6	x: 2.2 m η = 24.3	η = 3.5	x: 2.2 m η = 24.1	x: 1.1 m η = 9.2	N.P. ⁽²⁾	x: 2.2 m η = 27.8	CUMPLE η = 27.8
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N13/N14	η = 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.2 m η = 18.0	x: 2.2 m η = 8.8	x: 2.2 m η = 3.8	x: 2.2 m η = 14.1	η = 3.9	x: 2.2 m η = 24.2	x: 1.1 m η = 9.4	N.P. ⁽²⁾	x: 2.2 m η = 18.0	CUMPLE η = 24.2
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.												
Notación: <i>N_{t,0,d}</i> : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra <i>N_{c,0,d}</i> : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra <i>M_{y,d}</i> : Resistencia a flexión en el eje y <i>M_{z,d}</i> : Resistencia a flexión en el eje z <i>V_{y,d}</i> : Resistencia a cortante en el eje y <i>V_{z,d}</i> : Resistencia a cortante en el eje z <i>M_{x,d}</i> : Resistencia a torsión <i>M_{y,d}M_{z,d}</i> : Resistencia a flexión esviada <i>N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}</i> : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas <i>N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}</i> : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas <i>M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}</i> : Resistencia a cortante y torsor combinados <i>x</i> : Distancia al origen de la barra <i>η</i> : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												

2. Comprobaciones de resistencia

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{t,0,d} : \underline{0.02} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} = N_{t,0,d}/A$$

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra

$$N_{t,0,d} : \underline{0.30} \text{ kN}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{150.00} \text{ cm}^2$$

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

$$f_{t,0,d} : \underline{13.73} \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.80}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : \underline{1.10}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{150.00} \text{ mm}$$

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra

$$f_{t,0,k} : \underline{19.50} \text{ MPa}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

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:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.194} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d}^+ : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}^- : \underline{3.83} \text{ MPa}$$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

k_h : Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600/h)^{0.1}; 1.1 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$M_{y,d}^+$	0.00	kN·m
$M_{y,d}^-$	1.43	kN·m
$W_{el,y}$	375.00	cm ³
$f_{m,y,d}^+$	14.78	MPa
$f_{m,y,d}^-$	19.71	MPa

k_{mod}^+	0.60
k_{mod}^-	0.80

$Clase^+$	Permanente
$Clase^-$	Duración media
$Clase$	1

$f_{m,k}$	28.00	MPa
k_h	1.10	

h	150.00	mm
γ_M	1.25	

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:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.067 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

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 de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

$\sigma_{m,z,d}^+$	0.56	MPa
$\sigma_{m,z,d}^-$	1.32	MPa

$M_{z,d}^+$	0.14	kN·m
$M_{z,d}^-$	0.33	kN·m
$W_{el,z}$	250.00	cm ³
$f_{m,z,d}^+$	22.18	MPa
$f_{m,z,d}^-$	19.71	MPa

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad $k_{mod}^+ : 0.90$
 $k_{mod}^- : 0.80$

Donde:

Clase de duración de la carga $Clase^+ : Corta duración$

$Clase^- : Duración media$

Clase de servicio $Clase : 1$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k} : 28.00$ MPa

k_h : Factor de altura, dado por: $k_h : 1.10$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(\frac{600}{h}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción $h : 100.00$ mm

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_M : 1.25$

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1 \qquad \eta : 0.066 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{y,d} : 0.13$ MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo $V_{y,d} : 0.90$ kN

A : Área de la sección transversal $A : 150.00$ cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas $k_{cr} : 0.67$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d} : 2.05$ MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) $k_{mod} : 0.80$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k} : 3.20$ MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_M : 1.25$

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1 \qquad \eta : 0.243 \checkmark$$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

τ_{d} : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d} : \underline{0.50} \text{ MPa}$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d} : \underline{3.34} \text{ kN}$

A : Área de la sección transversal

$A : \underline{150.00} \text{ cm}^2$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$k_{cr} : \underline{0.67}$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d} : \underline{2.05} \text{ MPa}$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$k_{mod} : \underline{0.80}$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k} : \underline{3.20} \text{ MPa}$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_M : \underline{1.25}$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.035} \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,d} : \underline{0.09} \text{ MPa}$

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d} : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor} : \underline{357.00} \text{ cm}^3$

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$k_{forma} : \underline{1.22}$

$$k_{forma} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max}}{b_{min}} \right\}$$

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal

$b_{max} : \underline{150.00} \text{ mm}$

b_{min} : Ancho menor de la sección transversal

$b_{min} : \underline{100.00} \text{ mm}$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d} : \underline{2.05} \text{ MPa}$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$k_{mod} : \underline{0.80}$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k} : \underline{3.20} \text{ MPa}$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_M : \underline{1.25}$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.241} \quad \checkmark$$

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.203} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: $\sigma_{m,y,d} : \underline{3.83}$ MPa
 $\sigma_{m,z,d} : \underline{1.32}$ MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo $M_{y,d} : \underline{1.43}$ kN·m
 $M_{z,d} : \underline{0.33}$ kN·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal $W_{el,y} : \underline{375.00}$ cm³
 $W_{el,z} : \underline{250.00}$ cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: $f_{m,y,d} : \underline{19.71}$ MPa
 $f_{m,z,d} : \underline{19.71}$ MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) $k_{mod} : \underline{0.80}$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión $f_{m,k} : \underline{28.00}$ MPa

k_h : Factor de altura, dado por: $k_{h,y} : \underline{1.10}$

$k_{h,z} : \underline{1.10}$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material $\gamma_M : \underline{1.25}$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal $k_m : \underline{0.70}$

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

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.092} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.082} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.100 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:	$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,0,d}}{A}$	$\sigma_{t,0,d} : \underline{0.02}$ MPa
Donde:	$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra	$N_{t,0,d} : \underline{0.30}$ kN
	A : Área de la sección transversal	$A : \underline{150.00}$ cm ²
$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:	$\sigma_{m,d} = \frac{ M_d }{W_{el}}$	$\sigma_{m,y,d} : \underline{1.31}$ MPa
		$\sigma_{m,z,d} : \underline{0.66}$ MPa
Donde:	M_d : Momento flector de cálculo	$M_{y,d} : \underline{0.49}$ kN·m
		$M_{z,d} : \underline{0.17}$ kN·m
	W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,y} : \underline{375.00}$ cm ³
		$W_{el,z} : \underline{250.00}$ cm ³
$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:	$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M$	$f_{t,0,d} : \underline{13.73}$ MPa
Donde:	k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	$k_{mod} : \underline{0.80}$
	k_h : Factor de altura, dado por:	$k_h : \underline{1.10}$
	Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:	
	$k_h = \min\left\{\left(\frac{600}{h}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$	
	Donde:	
	h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	$h : \underline{150.00}$ mm
	$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra	$f_{t,0,k} : \underline{19.50}$ MPa
	γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_M : \underline{1.25}$
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$	$f_{m,y,d} : \underline{19.71}$ MPa
		$f_{m,z,d} : \underline{19.71}$ MPa
Donde:	k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	$k_{mod} : \underline{0.80}$
	$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k} : \underline{28.00}$ MPa
	k_h : Factor de altura, dado por:	$k_{h,y} : \underline{1.10}$
		$k_{h,z} : \underline{1.10}$
	Eje y:	
	Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:	
	$k_h = \min\left\{\left(\frac{600}{h}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$	
	Donde:	
	h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	$h : \underline{150.00}$ mm
	Eje z:	
	Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:	
	$k_h = \min\left\{\left(\frac{600}{h}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$	
	Donde:	
	h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	$h : \underline{100.00}$ mm
	γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_M : \underline{1.25}$
k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal		$k_m : \underline{0.70}$

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

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:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.089}$ ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.278}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d} : \underline{0.13}$ MPa

$\tau_{z,d} : \underline{0.50}$ MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d} : \underline{0.90}$ kN

$V_{z,d} : \underline{3.34}$ kN

A : Área de la sección transversal

$A : \underline{150.00}$ cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$k_{cr} : \underline{0.67}$

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d} : \underline{0.06}$ MPa

$\tau_{tor,z,d} : \underline{0.09}$ MPa

$$\tau_{tor,d} = \frac{|M_{x,d}|}{W_{tor}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d} : \underline{0.03}$ kN·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y} : \underline{535.50}$ cm³

$W_{tor,z} : \underline{357.00}$ cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$k_{forma} : \underline{1.22}$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d} : \underline{2.05}$ MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$k_{mod} : \underline{0.80}$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k} : \underline{3.20}$ MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_M : \underline{1.25}$

8.2.2.1.2 Correa N9-N22

Perfil: 150x100							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N9	N22	2.200	150.00	2812.50	1250.00	2940.00
	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.	
b	1.00		1.00		0.00	0.00	
L _k	2.670		2.670		0.000	0.000	
C ₁			-		1.000		
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N9/N22	η < 0.1	η = 0.1	x: 2.67 m η = 47.8	x: 0 m η = 10.0	x: 0 m η = 8.0	x: 2.67 m η = 38.7	η < 0.1	x: 2.67 m η = 54.7	x: 2.67 m η = 10.0	x: 2.67 m η = 49.1	x: 2.67 m η = 7.3	CUMPLE η = 54.7

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N9/N22	N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 2.67 m η = 44.5	x: 0 m η = 13.1	x: 0 m η = 4.6	x: 2.67 m η = 22.5	N.P. ⁽²⁾	x: 2.67 m η = 53.5	N.P. ⁽³⁾	x: 2.67 m η = 43.9	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 53.5

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Notación:

N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra

N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra

M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y

M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z

V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y

V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z

M_{x,d}: Resistencia a torsión

M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada

N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas

M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

8.2.2.1.3 Correa N30-N48

Perfil: 150x100							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N30	N48	1.610	150.00	2812.50	1250.00	2940.00
	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.		
b	1.00		1.00	0.00	0.00		
L _k	1.610		1.610	0.000	0.000		
C ₁	-			1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE										Estado	
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}		M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}
N30/N48	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.9	x: 0 m η = 18.3	x: 0 m η = 10.9	x: 0 m η = 34.7	η = 3.3	x: 0 m η = 39.7	x: 0 m η = 39.8	x: 0 m η = 16.0	x: 0 m η = 38.0	CUMPLE η = 39.8

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO										Estado	
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}		M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}
N30/N48	η < 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 24.8	x: 0 m η = 24.1	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 20.1	η = 3.7	x: 0 m η = 41.8	x: 0 m η = 41.8	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 23.8	CUMPLE η = 41.8

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

(2) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Notación:

N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra

N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra

M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y

M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z

V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y

V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z

M_{x,d}: Resistencia a torsión

M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada

N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas

M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

8.2.2.1.4 Correa N43-N42

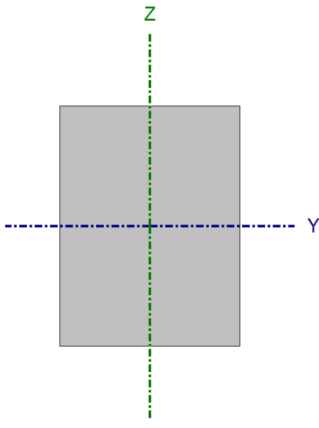
Perfil: 150x100							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N43	N42	1.480	150.00	2812.50	1250.00	2940.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
b	1.00		1.00		0.00	0.00	
L _k	1.480		1.480		0.000	0.000	
C ₁			-		1.000		
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N43/N42	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 42.0	x: 0 m η = 22.0	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 30.5	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 57.4	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 57.4
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (3) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas. (4) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N43/N42	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 38.8	x: 0 m η = 29.0	x: 0 m η = 6.2	x: 0 m η = 17.7	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 59.2	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 59.2
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (3) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas. (4) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{x,d} : Resistencia a torsión M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												

8.2.2.1.5 Par N55-N54

Perfil: GL-200x150 Material: Madera (GL28h)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
N55	N54	4.079	300.00	10000.00	5625.00	12105.00
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.
	b	1.00	1.00	0.00	0.00	
	L _k	4.079	4.079	0.000	0.000	
	C ₁	-		1.000		
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R30						

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N55/N54	x: 4.079 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 21.0	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 22.2	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 19.8	x: 2.295 m η = 10.1	x: 0 m η = 21.5	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.2
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N55/N54	x: 4.079 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.2	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 10.5	x: 2.295 m η = 5.2	x: 0 m η = 11.2	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 11.2
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{x,d} : Resistencia a torsión M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												

2. Comprobaciones de resistencia

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N54, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{t,0,d} : \underline{0.06} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} = N_{t,0,d}/A$$

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra

$$N_{t,0,d} : \underline{1.70} \text{ kN}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{300.00} \text{ cm}^2$$

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

$$f_{t,0,d} : \underline{13.73} \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.80}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : \underline{1.10}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{200.00} \text{ mm}$$

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra

$$f_{t,0,k} : \underline{19.50} \text{ MPa}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

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

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.008} \quad \checkmark$$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N55, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: 0.06 MPa

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d}$: 1.70 kN

A : Área de la sección transversal A : 300.00 cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: 16.96 MPa

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : 0.80

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 26.50 MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : 1.25

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

χ_c : Factor de inestabilidad, dado por: $\chi_{c,y}$: 0.64

$\chi_{c,z}$: 0.39

$$\chi_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}}$$

Donde:

$k = 0.5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0.3) + \lambda_{rel}^2)$ k_y : 1.20

k_z : 1.73

Donde:

β_c : Factor asociado a la rectitud de las piezas β_c : 0.10

λ_{rel} : Esbeltez relativa, dada por: $\lambda_{rel,y}$: 1.15

$\lambda_{rel,z}$: 1.53

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra $E_{0,k}$: 10200.00 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra $f_{c,0,k}$: 26.50 MPa

λ : Esbeltez mecánica, dada por: λ_y : 70.66

λ_z : 94.21

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k : Longitud de pandeo de la barra $L_{k,y}$: 4079.44 mm

$L_{k,z}$: 4079.44 mm

i : Radio de giro i_y : 57.74 mm

i_z : 43.30 mm

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:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : 0.210 ✓

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N55, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^+$:	<u>0.00</u>	MPa
$\sigma_{m,y,d}^-$:	<u>4.14</u>	MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^+$:	<u>0.00</u>	kN·m
---------------	-------------	------

$M_{y,d}^-$:	<u>4.14</u>	kN·m
---------------	-------------	------

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	<u>1000.00</u>	cm ³
--------------	----------------	-----------------

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^+$:	<u>14.78</u>	MPa
-----------------	--------------	-----

$f_{m,y,d}^-$:	<u>19.71</u>	MPa
-----------------	--------------	-----

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^+ :	<u>0.60</u>
---------------	-------------

k_{mod}^- :	<u>0.80</u>
---------------	-------------

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase ⁺ :	<u>Permanente</u>
-----------------------------	-------------------

Clase ⁻ :	<u>Duración media</u>
-----------------------------	-----------------------

Clase de servicio

Clase :	<u>1</u>
----------------	----------

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	<u>28.00</u>	MPa
-------------	--------------	-----

k_h : Factor de altura, dado por:

k_h :	<u>1.10</u>
---------	-------------

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{ (600/h)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h :	<u>200.00</u>	mm
-------	---------------	----

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M :	<u>1.25</u>
--------------	-------------

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:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta <$	<u>0.001</u>	
----------	--------------	--

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N55, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1.

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 de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d}$:	<u>0.01</u>	MPa
--------------------	-------------	-----

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{z,d}$:	<u>0.00</u>	kN·m
-------------	-------------	------

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z}$:	<u>750.00</u>	cm ³
--------------	---------------	-----------------

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,z,d}^+ : \underline{22.18} \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d}^- : \underline{14.78} \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod}^+ : \underline{0.90}$$

$$k_{mod}^- : \underline{0.60}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \underline{Corta\ duración}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase}^- : \underline{Permanente}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{28.00} \text{ MPa}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : \underline{1.10}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(\frac{600}{h}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{150.00} \text{ mm}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N55, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1.

Donde:

τ_{d} : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{y,d} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{y,d} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{300.00} \text{ cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : \underline{2.30} \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \underline{3.20} \text{ MPa}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.222} \checkmark$$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N55, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d} : \underline{0.45}$ MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d} : \underline{6.08}$ kN

A : Área de la sección transversal

$A : \underline{300.00}$ cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$k_{cr} : \underline{0.67}$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d} : \underline{2.05}$ MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$k_{mod} : \underline{0.80}$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k} : \underline{3.20}$ MPa

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_M : \underline{1.25}$

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

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.198}$ ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.139}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N55, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.9·V1+0.75·N1.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d} : \underline{4.40}$ MPa

$\sigma_{m,z,d} : \underline{0.00}$ MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d} : \underline{4.40}$ kN·m

$M_{z,d} : \underline{0.00}$ kN·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y} : \underline{1000.00}$ cm³

$W_{el,z} : \underline{750.00}$ cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d} : \underline{22.18}$ MPa

$f_{m,z,d} : \underline{22.18}$ MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$k_{mod} : \underline{0.90}$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k} : \underline{28.00}$ MPa

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y} : \underline{1.10}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$k_{h,z} : \underline{1.10}$$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

$$k_m : \underline{0.70}$$

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

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.101} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.071} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.295 m del nudo N55, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{t,0,d} : \underline{0.01} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} = N_{t,0,d}/A$$

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra

$$N_{t,0,d} : \underline{0.21} \text{ kN}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{300.00} \text{ cm}^2$$

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d} : \underline{1.97} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} : \underline{0.00} \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : \underline{1.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,d} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : \underline{1000.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{750.00} \text{ cm}^3$$

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por:

$$f_{t,0,d} : \underline{13.73} \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.80}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : \underline{1.10}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{200.00} \text{ mm}$$

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra

$$f_{t,0,k} : \underline{19.50} \text{ MPa}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d} : \underline{19.71} \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} : \underline{19.71} \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$k_{mod} : \underline{0.80}$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k} : \underline{28.00}$ MPa

k_h : Factor de altura, dado por:

$k_{h,y} : \underline{1.10}$

$k_{h,z} : \underline{1.10}$

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(\frac{600}{h}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$h : \underline{200.00}$ mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(\frac{600}{h}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$h : \underline{150.00}$ mm

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_M : \underline{1.25}$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

$k_m : \underline{0.70}$

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 N55, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.210}$ ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.147}$ ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.215}$ ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.155}$ ✓

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.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$\sigma_{c,0,d} : \underline{0.06}$ MPa

$$\sigma_{c,0,d} = \left| N_{c,0,d} \right| / A$$

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra	$N_{c,0,d}$: <u>1.70</u> kN
A : Área de la sección transversal	A : <u>300.00</u> cm ²
$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:	$\sigma_{m,y,d}$: <u>4.14</u> MPa
	$\sigma_{m,z,d}$: <u>0.00</u> MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo	$M_{y,d}$: <u>-4.14</u> kN·m
	$M_{z,d}$: <u>0.00</u> kN·m
W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,y}$: <u>1000.00</u> cm ³
	$W_{el,z}$: <u>750.00</u> cm ³
$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:	$f_{c,0,d}$: <u>16.96</u> MPa

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.80</u>
$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra	$f_{c,0,k}$: <u>26.50</u> MPa
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.25</u>
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,y,d}$: <u>19.71</u> MPa
	$f_{m,z,d}$: <u>19.71</u> MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Duración media) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} : <u>0.80</u>
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$: <u>28.00</u> MPa
k_h : Factor de altura, dado por:	$k_{h,y}$: <u>1.10</u>
	$k_{h,z}$: <u>1.10</u>

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	h : <u>200.00</u> mm
--	------------------------

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	h : <u>150.00</u> mm
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : <u>1.25</u>
k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal	k_m : <u>0.70</u>
χ_c : Factor de inestabilidad	$\chi_{c,y}$: <u>0.64</u>
	$\chi_{c,z}$: <u>0.39</u>

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.

8.2.2.1.6 Par N63-N54

Perfil: GL-200x150							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N63	N54	3.322	300.00	10000.00	5625.00	12105.00
	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.		
b	1.00		1.00	0.00	0.00		
L _k	3.322		3.322	0.000	0.000		
C ₁			-	1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N63/N54	x: 3.322 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 14.2	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 18.4	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 14.2	x: 1.868 m η = 6.8	x: 0 m η = 14.4	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 18.4
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N63/N54	x: 3.322 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 7.3	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 6.8	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 8.1	x: 1.868 m η = 3.9	x: 0 m η = 8.2	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 8.2
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{x,d} : Resistencia a torsión M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												

8.2.2.2 Cocina

8.2.2.2.1 Correa N30-N31

Perfil: 150x100						
Material: Madera (GL28h)						
Nudos	Longitud		Características mecánicas			
	Inicial	Final	(m)	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
N30	N31	1.740	150.00	2812.50	1250.00	2940.00
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.		
b	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K	1.740	1.740	0.000	0.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R30						

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N30/N31	η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.1	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 21.4	η = 4.9	x: 0 m η = 23.3	x: 0.87 m η = 1.6	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 26.3	CUMPLE η = 26.3

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N30/N31	η < 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 18.6	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 12.4	η = 5.5	x: 0 m η = 22.7	x: 0.87 m η = 2.2	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 17.9	CUMPLE η = 22.7

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Notación:

N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
 N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
 M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y
 M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z
 V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y
 V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z
 M_{x,d}: Resistencia a torsión
 M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada
 N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
 N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
 M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

8.2.2.2 Correa N25-N9

Perfil: 150x100							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N25	N9	1.620	150.00	2812.50	1250.00	2940.00
	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.		
b	1.00		1.00	0.00	0.00		
L _k	1.620		1.620	0.000	0.000		
C ₁	-			1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N25/N9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.405 m η = 31.4	x: 1.62 m η = 15.0	x: 1.62 m η = 9.6	x: 1.62 m η = 23.9	η = 0.2	x: 0.405 m η = 35.5	x: 0.405 m η = 17.5	x: 0.405 m η = 35.5	x: 1.62 m η = 24.1	CUMPLE η = 35.5

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N25/N9	N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 0.405 m η = 29.1	x: 1.62 m η = 19.7	x: 1.62 m η = 5.6	x: 1.62 m η = 13.8	N.P. ⁽²⁾	x: 0.405 m η = 34.6	N.P. ⁽³⁾	x: 0.405 m η = 34.6	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 34.6

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

(3) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

(4) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Notación:

N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra

N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra

M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y

M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z

V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y

V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z

M_{x,d}: Resistencia a torsión

M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada

N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas

M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

8.2.2.2.3 Correa N16-N15

Perfil: 150x100							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N16	N15	1.770	150.00	2812.50	1250.00	2940.00
	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.		
b	1.00		1.00	0.00	0.00		
L _k	1.770		1.770	0.000	0.000		
C ₁	-			1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N16/N15	x: 0 m η = 0.2	η = 0.1	x: 1.77 m η = 21.2	x: 1.77 m η = 4.9	x: 1.77 m η = 5.3	x: 1.77 m η = 22.8	η = 1.8	x: 1.77 m η = 24.7	x: 0.664 m η = 2.9	x: 1.77 m η = 4.3	x: 1.77 m η = 24.6	CUMPLE η = 24.7

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N16/N15	x: 0 m η = 0.2	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.77 m η = 19.6	x: 1.77 m η = 6.5	x: 1.77 m η = 3.1	x: 1.77 m η = 13.2	η = 2.1	x: 1.77 m η = 24.1	x: 0.664 m η = 3.2	N.P. ⁽²⁾	x: 1.77 m η = 15.3	CUMPLE η = 24.1

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Notación:

N_{t,0,d}: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra

N_{c,0,d}: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra

M_{y,d}: Resistencia a flexión en el eje y

M_{z,d}: Resistencia a flexión en el eje z

V_{y,d}: Resistencia a cortante en el eje y

V_{z,d}: Resistencia a cortante en el eje z

M_{x,d}: Resistencia a torsión

M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión esviada

N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas

N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas

M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}: Resistencia a cortante y torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

8.2.2.2.4 Tramo Par N15-N2

Perfil: GL-200x150							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N15	N2	3.930	300.00	10000.00	5625.00	12105.00
	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.		
b	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _k	3.930	3.930	0.000	0.000			
C ₁	-		1.000				
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N15/N2	x: 3.93 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 3.93 m η = 24.6	x: 0 m η = 0.5	η = 0.1	x: 3.93 m η = 24.0	η = 1.4	x: 3.93 m η = 24.7	x: 1.719 m η = 12.4	x: 3.93 m η = 13.6	x: 3.93 m η = 25.5	CUMPLE η = 25.5

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N15/N2	x: 3.93 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 3.93 m η = 12.7	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	x: 3.93 m η = 8.9	η = 0.8	x: 3.93 m η = 12.8	x: 1.719 m η = 6.4	x: 1.474 m η = 6.2	x: 3.93 m η = 9.7	CUMPLE η = 12.8
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{x,d} : Resistencia a torsión M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)												

8.2.2.3 Horno

8.2.2.3.1 Correa N6-N5

Perfil: 150x100						
Material: Madera (GL28h)						
Nudos	Longitud		Características mecánicas			
	Inicial	Final	(m)	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
N6	N5	2.030	150.00	2812.50	1250.00	2940.00
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.		
b	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K	2.030	2.030	0.000	0.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R30						

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N6/N5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 7.8	x: 0 m η = 23.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 22.6	x: 0 m η = 22.6	x: 0 m η = 4.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.1
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N6/N5	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 16.2	x: 0 m η = 9.8	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 13.4	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 23.0	x: 0 m η = 18.6	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 23.0
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (3) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas. (4) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{x,d} : Resistencia a torsión M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												

8.2.2.3.2 Tramo Par N3-N5

Perfil: GL-200x150							
Material: Madera (GL28h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N3	N5	0.728	300.00	10000.00	5625.00	12105.00
	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.		
b	1.00		1.00	0.00	0.00		
L _k	0.728		0.728	0.000	0.000		
C ₁			-	1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R30							

1. Resumen de las comprobaciones

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N3/N5	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.728 m η = 10.7	x: 0.728 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.8	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.728 m η = 2.4	x: 0.728 m η = 4.8	x: 0.728 m η = 10.7	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 16.8
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (2) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N3/N5	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 0.1	x: 0.728 m η = 5.3	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 6.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.728 m η = 5.4	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE η = 6.1
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.												
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{x,d} : Resistencia a torsión M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												

8.3 INSTALACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

8.3.1. *BASES DE CÁLCULO.*

8.3.1.1. CAUDALES DE VENTILACIÓN EXIGIDOS.

8.3.1.2. ABERTURAS DE VENTILACIÓN.

8.3.1.3. CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN.

8.3.1.3.1. CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN HÍBRIDA.

8.3.1.3.2. CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN MECÁNICA.

8.3.1.3.3. ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y
EXTRACTORES.

8.3.1.3.4. VENTANAS Y PUERTAS EXTERIORES.

8.3 INSTALACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

8.3.1 BASES DE CÁLCULO

8.3.1.1 Caudales de ventilación exigidos

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando las tablas 2.1 y 2.2 (CTE DB HS 3).

Tipo de vivienda	Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)				
	Locales secos ⁽¹⁾⁽²⁾			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente.

(3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.).

Locales	Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)	
	Por superficie útil (m ²)	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0.7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza (1)
Almacenes de residuos	10	

(1) Caudal considerado para la admisión mecánica de aire.

Para la extracción mecánica se considera un caudal de 150 l/s por plaza (según DB-SI 3: 8.2).

El caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina es de 50 l/s.

8.3.1.2 Aberturas de ventilación

El área efectiva total mínima de las aberturas de ventilación de cada local es la mayor de las obtenidas mediante las fórmulas siguientes, según la tabla 4.1 (CTE DB HS 3).

Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm².

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión (1)	
	Aberturas de admisión (1)	$4 * qv \text{ ó } 4 * qva$
	Aberturas de extracción	$4 * qv \text{ ó } 4 * qve$
	Aberturas de paso	$70 \text{ cm}^2 \text{ ó } 8 * qvp$

(1) Cuando se trate de una abertura de admisión constituida por una apertura fija, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.

Siendo:

'qv': caudal de ventilación mínimo exigido en el local (l/s).

'qva': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

'qve': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

'qvp': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

8.3.1.3 Conductos de extracción

8.3.1.3.1 Conducto de extracción para ventilación híbrida

La sección mínima de los conductos se obtiene, en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase de tiro, aplicando la tabla 4.2 (CTE DB HS 3).

El caudal de aire en el tramo del conducto es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.

La clase de tiro viene determinada por el número de plantas existentes entre la más baja que vierte al conducto y la última, ambas incluidas, y la zona térmica en la que se sitúa el edificio. Se obtiene aplicando las tablas 4.3 y 4.4 (CTE DB HS 3).

Sección del conducto de extracción (cm²)

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
Caudal de aire en el tramo del conducto (l/s)	qvt ≤ 100	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
	100 < qvt ≤ 300	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	300 < qvt ≤ 500	1 x 625	1 x 900	1 x 900	1 x 900
	500 < qvt ≤ 750	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	750 < qvt ≤ 1000	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (qvt), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;

Zona térmica

Provincia	Altitud (m)	
	≤ 800	> 800
Lugo	W	W

Clase de tiro		Zona térmica			
		W	X	Y	Z
Nº de plantas	1				T-4
	2				
	3			T-3	
	4				
	5		T-2		
	6				
	7				T-2
	>=8		T-1		

La sección mínima de cada ramal es igual a la mitad de la del conducto colectivo al que vierte.

8.3.1.3.2 Conducto de extracción para ventilación mecánica

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot qvt$$

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;

De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot qvt$$

8.3.1.3.3 Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud. Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$\frac{h_f}{L} = f \frac{1}{D_e} \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

" h_f/L ": pérdida de carga por unidad de longitud;

"f": factor de fricción del conducto;

" D_e ": diámetro equivalente del conducto;

"v": velocidad de circulación del aire en el interior del conducto;

"g": aceleración de la gravedad.

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

8.3.1.3.4 Ventanas y puertas exteriores

La superficie total practicable mínima de las ventanas y puertas exteriores de cada local es un veinteavo de la superficie útil del mismo.

8.4 INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

8.4.1. BASES DE CÁLCULO.

8.4.1.1. RED DE DISTRIBUCIÓN.

8.4.1.1.1. DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS.

8.4.1.1.2. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN.

8.4.1.1.3. DERIVACIÓN A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE.

8.4.1.2. REDES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

8.4.1.2.1. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE IMPULSIÓN DE ACS.

8.4.1.2.2. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS.

8.4.1.2.3. CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO.

8.4.1.2.4. CÁLCULO DE DILATADORES.

8.4.1.3. EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

8.4.1.3.1. DIMENSIONADO DE LOS CONTADORES.

8.4.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.

8.4.2.1. DATOS DE GRUPOS Y PLANTAS.

8.4.2.2. DATOS DE LA OBRA.

8.4.2.3. BIBLIOTECA.

8.4.2.4. MONTANTES.

8.4.2.5. TUBERÍAS.

8.4.2.6. NUDOS.

8.4.2.7. ELEMENTOS.

8.4 INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

8.4.1 BASES DE CÁLCULO

8.4.1.1 Red de distribución

En la tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato del DB HS-4 (Suministro de agua) vienen las condiciones mínimas para garantizar el suministro de agua en cada punto de consumo.

Instalación de Agua Fría Sanitaria				Caudales mínimos (dm^3/s)	
Planta	Edificación	Estancia	Aparato Sanitario	AF	ACS
Planta Primera	Vivienda	Baño	Lavabo	0,10	0,065
			Inodoro con cisterna	0,10	-
			Bidé	0,10	0,065
			Ducha	0,20	0,10
		Cocina	Fregadero doméstico	0,20	0,10
			Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
		Anexo	Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro			0,10	-
	Ducha			0,20	0,10
	Cocina		Fregadero doméstico	0,20	0,10
			Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
	Almacén		Lavadora	0,20	0,15
	Planta Baja	Vivienda	Baño	Lavabo	0,10
Inodoro con cisterna				0,10	-
Bidé				0,10	0,065
Ducha				0,20	0,10

8.4.1.1.1 Dimensionado de los tramos

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

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

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1 del DB HS-4;
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado;
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente;
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s;
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

8.4.1.1.2 Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del DB HS-4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de la presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación;
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba 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.

8.4.1.1.3 Derivación a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tablas 4.2 del DB HS-4. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministros dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos	
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace
	Tubo de plástico (mm)
Lavabo, bidé	12
Ducha	12
Inodoro con cisterna	12
Fregadero doméstico	12
Lavavajillas doméstico	12
Lavadora doméstica	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2 del DB HS-4, adaptándose como mínimo a los valores de la tabla siguiente:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Tubo de plástico (mm)	
Alimentación a cuarto húmedo privado	20	
Alimentación a derivación particular	20	
Columna (montante o descendente)	20	
Distribuidor principal	25	
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	12
	50 - 250 kW	20
	250 - 500 kW	25
	> 500 kW	32

8.4.1.2 Redes de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

8.4.1.2.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se sigue el mismo método de cálculo que para redes de agua fría (el método ya explicado anteriormente).

8.4.1.2.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambio 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 equilibrio hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según el diámetro nominal de la tubería. Para ello se toma como referencia la tabla 4.4 del DB HS-4, relación entre el diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS.

8.4.1.2.3 Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

8.4.1.2.4 Cálculo de dilatadores

En los materiales metálicos se podrá aplicar 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.

8.4.1.3 Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

8.4.1.3.1 Dimensionado de los 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.

8.4.2 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

Cálculo de las instalaciones mediante una herramienta informática. El software empleado para realizar el dimensionado de la red de suministro de agua fue el CYPE.

8.4.2.1 Datos de grupos y plantas

Vivienda			
Planta	Altura	Cotas	Grupos (Saneamiento)
Cubierta	0.00	7.30	Cubierta
Bajo cubierta	1.30	6.00	Bajo cubierta
Planta 1	3.00	3.00	Planta 1
Planta baja	3.00	0.00	Planta baja

Anexo			
Planta	Altura	Cotas	Grupos
Cubierta	Variable	3.00	Cubierta
Planta baja	3.00	0.00	Planta baja

8.4.2.2 Datos de obra

Caudal acumulado con simultaneidad	
Presión de suministro en acometida	50,0 m.c.a
Velocidad mínima	0,5 m/s
Velocidad máxima	2,0 m/s
Velocidad óptima	1,0 m/s
Coefficiente de pérdida de carga	1,2
Presión mínima en puntos de consumo	10 m.c.a
Presión máxima en puntos de consumo	50 m.c.a

Viscosidad de agua fría	1,01 x 10 ⁻⁶ m ² /s
Viscosidad de agua caliente	0,478 x 10 ⁻⁶ m ² /s
Factor de fricción	Colebrook-White
Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente	5°C

8.4.2.3 Biblioteca

- Biblioteca de tubos de abastecimiento:

Serie: PEX-1	
Descripción: Polietileno reticulado - 6Kg/cm²	
Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	8.4
Ø16	12.4
Ø20	20.4
Ø25	26.1
Ø32	35.4
Ø40	32.6
Ø50	40.8
Ø63	51.6

- Biblioteca de aislantes:

Serie: AISL1	
Descripción: Coquilla de espuma de polietileno	
Conductividad: 0.03 kcal/(h m°C)	
Referencias	Espesor interno
10 mm	10.0
20 mm	20.0
30 mm	30.0
40 mm	40.0

- Biblioteca de elementos:

Referencias	Tipo de pérdida	Descripción
Caldera	Pérdida de presión	2.50 m.c.a.
Contador	Pérdida de presión	2.50 m.c.a.
Llave de paso	Pérdida de presión	0.25 m.c.a.
Válvula de retención	Pérdida de presión	0.35 m.c.a.

8.4.2.4 Montantes

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
V1	Planta baja - Planta 1	PEX - 1-Ø25	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

V2, caliente	Agua	Planta baja - Planta 1	PEX - 1-Ø25 (AISI1-10 mm)	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
-----------------	------	------------------------	---------------------------------	--	-------------------------------------

8.4.2.5 Tuberías

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1 -> N4	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.07 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N4	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.07 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N7	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N7	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A1	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.05 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A1	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.03 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A4	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A2	PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.53 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N3	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.69 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N5	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.91 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A3	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.66 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.44 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N6	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.62 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

N7 -> A3	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.48 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
----------	--	---	-------------------------------------

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N2 -> N38	PEX - 1-Ø32 Longitud: 11.17 m	Caudal: 0.59 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.83 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N4	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N4	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.24 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N4	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N4	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.35 m	Caudal: 0.59 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø32 Longitud: 113.93 m	Caudal: 0.59 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 8.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.59 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.59 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N2	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.59 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

		m.c.a.	
N1 -> N2	PEX - 1-Ø32 Longitud: 3.37 m	Caudal: 0.59 l/s Caudal bruto: 2.30 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N36	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N36	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 11.34 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N13	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.74 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N9	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.81 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> A1	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> A2	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.84 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N16	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.81 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N19	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.36 m	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N19	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.73 m	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N26	PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.10 m	Caudal: 0.38 l/s Caudal bruto: 0.85 l/s Velocidad: 1.16 m/s Pérdida presión: 0.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N7	PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.37 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N7	PEX - 1-Ø25	Caudal: 0.30 l/s	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Longitud: 0.11 m	Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	
N25 -> N15	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.83 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N15	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.87 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N10	PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.27 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N10	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.92 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N25	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.77 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N8	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.86 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N8	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.41 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.76 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 7.80 m	Caudal: 0.41 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.76 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N24	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 5.32 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N24	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

		m.c.a.	
N32 -> N33	PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.87 m	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.37 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N33	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.76 m	Caudal: 0.35 l/s Velocidad: 1.07 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N29	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.70 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> N29	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.12 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.08 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N32	PEX - 1-Ø32 Longitud: 1.82 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N32	PEX - 1-Ø32 Longitud: 2.64 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.95 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N20	PEX - 1-Ø32 Longitud: 7.66 m	Caudal: 0.45 l/s Caudal bruto: 1.35 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N20	PEX - 1-Ø32 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.45 l/s Caudal bruto: 1.35 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A7	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.08 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N5	PEX - 1-Ø25 Longitud: 4.24 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N21	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.01 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N21	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 0.87 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

		Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	
N21 -> A9	PEX - 1-Ø20 Longitud: 3.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N22	PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A8	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.93 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.58 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> A3	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A3	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.06 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A4	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A4	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A5	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.37 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A5	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.88 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A5	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.88 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A6	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A7	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.03 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A9	Agua caliente, PEX - 1-Ø20	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Longitud: 3.42 m	Pérdida presión: 0.32 m.c.a.	
N33 -> A10	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.03 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A10	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 4.10 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A10	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.48 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> A11	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.38 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A12	PEX - 1-Ø20 Longitud: 3.33 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A12	PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.90 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

8.4.2.6 Nudos

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 2.70 m	Presión: 29.27 m.c.a.	
N2	Cota: 2.70 m	Presión: 26.30 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.70 m Ducha: Du	Presión: 28.95 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 29.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.70 m Ducha: Du	Presión: 26.00 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 26.62 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.70 m Lavabo: Lv	Presión: 28.67 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 30.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.70 m Lavabo: Lv	Presión: 25.76 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.17 m.c.a. Presión: 27.30 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 0.4 m Cota: 0.40 m	Presión: 28.73 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.30 m Bidé: Bd	Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a. Presión: 30.77 m.c.a.	
A3	Nivel: Suelo + H 0.4 m Cota: 0.40 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.30 m Bidé: Bd	Presión: 25.80 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a. Presión: 27.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.20 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 28.80 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a. Presión: 30.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 2.70 m	Presión: 28.96 m.c.a.	
N4	Cota: 2.70 m	Presión: 29.01 m.c.a.	
N5	Cota: 2.70 m	Presión: 28.81 m.c.a.	
N6	Cota: 2.70 m	Presión: 26.00 m.c.a.	
N7	Cota: 2.70 m	Presión: 26.04 m.c.a.	

Grupo: Planta baja

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 37.40 m.c.a.	
N4	Cota: 0.00 m	Presión: 34.36 m.c.a.	
N7	Cota: 0.00 m	Presión: 35.37 m.c.a.	
N8	Cota: 0.00 m	Presión: 32.36 m.c.a.	
N9	Cota: 0.00 m	Presión: 35.03 m.c.a.	
N10	Cota: 0.00 m	Presión: 35.08 m.c.a.	
N13	Cota: 0.00 m	Presión: 34.97 m.c.a.	
N15	Cota: 0.00 m	Presión: 32.18 m.c.a.	
N16	Cota: 0.00 m	Presión: 32.13 m.c.a.	
N19	Cota: 0.00 m	Presión: 35.19 m.c.a.	
N20	Cota: 0.00 m	Presión: 35.97 m.c.a.	
N25	Cota: 0.00 m	Presión: 32.73 m.c.a.	
N26	Cota: 0.00 m	Presión: 35.63 m.c.a.	
N27	Cota: 0.00 m	Presión: 32.96 m.c.a.	
N29	Cota: 0.00 m	Presión: 32.80 m.c.a.	
N1	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 50.00 m.c.a.	
N32	Cota: 0.00 m	Presión: 36.14 m.c.a.	
N33	Cota: 0.00 m	Presión: 35.36 m.c.a.	
N36	Cota: 0.00 m	Presión: 33.46 m.c.a.	
N38	Cota: 0.00 m	Presión: 36.57 m.c.a.	
N24	Cota: 0.00 m	Presión: 32.21 m.c.a.	
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 35.75 m.c.a.	
N21	Cota: 0.00 m	Presión: 35.43 m.c.a.	
N22	Cota: 0.00 m	Presión: 35.20 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 34.96 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 34.40 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20	Presión: 34.88 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 32.67 m.c.a.	
A2	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1- Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 31.99 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 29.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 0.4 m Cota: 0.40 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.40 m Bidé: Bd	Presión: 35.02 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 34.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 0.4 m Cota: 0.40 m Agua caliente, PEX - 1- Ø16 Longitud: 0.40 m Bidé: Bd	Presión: 32.13 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 31.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 35.07 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 33.96 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1- Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 32.18 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 31.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 35.15 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 34.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1- Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 32.22 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 31.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.80 m Lavavajillas: Lvd	Presión: 35.17 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 34.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 35.19 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 34.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1- Ø16 Longitud: 1.00 m	Presión: 32.01 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 30.91 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Lavabo: Lv		
A8	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 35.09 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 34.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 35.10 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 32.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 31.89 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 29.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 35.36 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 34.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 32.04 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 31.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.80 m Lavavajillas: Lvd	Presión: 35.27 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 34.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.80 m Lavadora: La	Presión: 34.84 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a. Presión: 33.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

8.4.2.7 Elementos

Grupo: Planta 1		
Referencia	Descripción	Resultados
N1 -> N4, (46.12, 20.44), 0.07 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 29.26 m.c.a. Presión de salida: 29.01 m.c.a.
N2 -> N7, (46.04, 20.43), 0.09 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 26.30 m.c.a. Presión de salida: 26.05 m.c.a.

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N2 -> N4, (45.82, 6.49), 0.11 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 37.39 m.c.a. Presión de salida: 37.14 m.c.a.
N2 -> N4, (45.66, 6.31), 0.35 m	Pérdida de carga: Caldera 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 37.13 m.c.a. Presión de salida: 34.63 m.c.a.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

N2 -> N4, (45.50, 6.14), 0.58 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 34.62 m.c.a. Presión de salida: 34.37 m.c.a.
N1 -> N2, (46.15, 6.33), 0.35 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 37.92 m.c.a. Presión de salida: 37.42 m.c.a.
N1 -> N2, (54.05, 96.26), 114.28 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 46.61 m.c.a. Presión de salida: 46.36 m.c.a.
N1 -> N2, (53.94, 96.41), 114.46 m	Pérdida de carga: Válvula de retención 0.35 m.c.a.	Presión de entrada: 46.97 m.c.a. Presión de salida: 46.62 m.c.a.
N1 -> N2, (53.83, 96.57), 114.66 m	Pérdida de carga: Contador 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 49.48 m.c.a. Presión de salida: 46.98 m.c.a.
N1 -> N2, (53.70, 96.76), 114.89 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 49.75 m.c.a. Presión de salida: 49.50 m.c.a.
N4 -> N36, (45.35, 6.13), 0.10 m	Pérdida de carga: Válvula de retención 0.35 m.c.a.	Presión de entrada: 34.35 m.c.a. Presión de salida: 34.00 m.c.a.
N26 -> N19, (47.28, 16.50), 1.36 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 35.56 m.c.a. Presión de salida: 35.31 m.c.a.
N20 -> N7, (46.09, 20.40), 3.37 m	Pérdida de carga: Válvula de retención 0.35 m.c.a.	Presión de entrada: 35.73 m.c.a. Presión de salida: 35.38 m.c.a.
N25 -> N15, (48.85, 18.95), 3.83 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 32.49 m.c.a. Presión de salida: 32.24 m.c.a.
N26 -> N10, (48.90, 19.13), 3.27 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 35.40 m.c.a. Presión de salida: 35.15 m.c.a.
N27 -> N8, (46.03, 20.45), 3.86 m	Pérdida de carga: Válvula de retención 0.35 m.c.a.	Presión de entrada: 32.71 m.c.a. Presión de salida: 32.36 m.c.a.
N36 -> N27, (44.94, 17.24), 0.08 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 33.21 m.c.a. Presión de salida: 32.96 m.c.a.
N29 -> N24, (33.32, 20.28), 5.32 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 32.47 m.c.a. Presión de salida: 32.22 m.c.a.
N32 -> N33, (33.64, 16.04), 3.87 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 35.97 m.c.a. Presión de salida: 35.72 m.c.a.
N36 -> N29, (36.65, 14.39), 1.70 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 33.32 m.c.a. Presión de salida: 33.07 m.c.a.
N38 -> N32, (36.57, 14.49), 1.82 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 36.50 m.c.a. Presión de salida: 36.25 m.c.a.
N38 -> N20, (44.82, 17.51), 7.66 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 36.23 m.c.a. Presión de salida: 35.98 m.c.a.
N5 -> N21, (33.28, 20.34), 1.01 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 35.68 m.c.a. Presión de salida: 35.43 m.c.a.
N25 -> A5, (47.17, 16.42), 1.88 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 32.65 m.c.a. Presión de salida: 32.40 m.c.a.
N29 -> A10, (33.60, 16.24), 4.10 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 32.67 m.c.a. Presión de salida: 32.42 m.c.a.
N5 -> A12, (32.17, 21.86), 3.33 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 35.44 m.c.a. Presión de salida: 35.19 m.c.a.

8.5 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

8.5.1. BASES DE CÁLCULO.

- 8.5.1.1. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.
 - 8.5.1.1.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.
 - 8.5.1.1.1.1. DERIVACIONES INDIVIDUALES.
 - 8.5.1.1.1.2. BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES.
 - 8.5.1.1.1.3. RAMAL COLECTORES.
 - 8.5.1.1.2. BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES.
 - 8.5.1.1.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUA RESIDUALES.
- 8.5.1.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.
 - 8.5.1.2.1. CANALONES.
 - 8.5.1.2.2. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES.
 - 8.5.1.2.3. COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES.
- 8.5.1.3. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN.
 - 8.5.1.3.1. VENTILACIÓN PRIMARIA.
- 8.5.1.4. DIMENSIONADO DE LAS ARQUETAS.

8.5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.

- 8.5.2.1. DATOS DE GRUPOS Y PLANTAS.
- 8.5.2.2. DATOS DE OBRA.
- 8.5.2.3. BIBLIOTECA.
- 8.5.2.4. BAJANTES.
- 8.5.2.5. TRAMOS HORIZONTALES.
- 8.5.2.6. ARQUETAS.

8.5 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

8.5.1 BASES DE CÁLCULO

Se aplica un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, por un lado se dimensiona la red de aguas residuales y por el otro la red de aguas pluviales, de forma separada e independiente.

8.5.1.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

8.5.1.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

8.5.1.1.1.1 Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 del DB HS-5 en función del uso.

UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios		
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
	Uso privado	Uso privado
Lavabo	1	32
Bidé	2	32
Ducha	2	40
Inodoro con cisterna	4	100
Fregadero de cocina	3	40
Lavavajillas	3	40
Lavadora	3	40
Cuarto de baño (lavabo, inodoro con cisterna, bañera y bidé)	7	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro con cisterna y ducha)	6	100

Los diámetros mostrados anteriormente son válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1 del DB HS-5 pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 del DB HS-5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

UDs de otros aparatos sanitarios y equipos	
Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

8.5.1.1.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

8.5.1.1.1.3 Ramales colectores

En la tabla 4.3 del DB HS-5 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

8.5.1.1.2 Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 del DB HS-5 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD		
Máximo número de UD, para una altura de bajante de:	Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:	Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Hasta 3 plantas	
10	6	50
19	11	63
27	21	75
135	70	90
360	181	110
540	280	125
1208	1120	160
2200	1680	200
3800	2500	250
6000	4320	315

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección..
- Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procede de la manera siguiente:
 - el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;
 - el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
 - para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

8.5.1.1.3 Colectores horizontales de aguas residuales

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

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 del DB HS-5 en función del máximo número de UD y la pendiente.

Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada		
Máximo número de UD		Diámetro (mm)
Pendiente		
2%	4%	
20	25	50
24	29	63
38	57	75
130	160	90
321	382	110
480	580	125
1056	1300	160
1920	2300	200
3500	4200	250
6920	8290	315
10000	12000	350

8.5.1.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

8.5.1.2.1 Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 del DB HS-5 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

Para un régimen de intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (como es nuestro caso), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i/100 \text{ (i=intensidad pluviométrica que se quiere considerar).}$$



Figura 1 (CTE DB HS-5 Apéndice B)

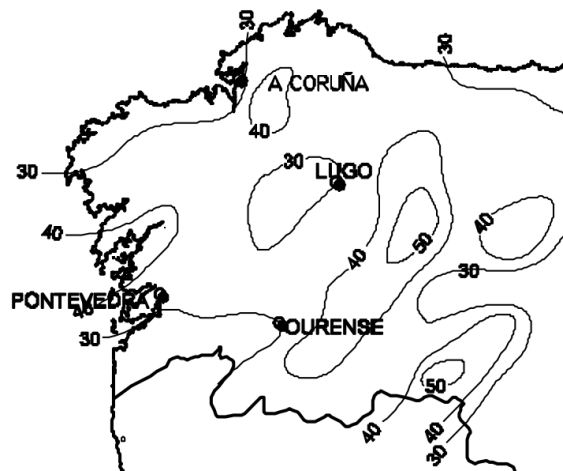


Figura 2 (CTE DB HS-5 Apéndice B)

Intensidad pluviométrica (mm/h)												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

$$f = 90/100 = 0,90$$

8.5.1.2.2 Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8 del DB HS-5 (al igual que en el apartado anterior para intensidades distintas a 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente).

Diámetros de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

8.5.1.2.3 Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve (al igual que en el apartado anterior para intensidades distintas a 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente).

Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h			
Superficie proyectada (m^2)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
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

8.5.1.3 Dimensionado de las redes de ventilación

8.5.1.3.1 Ventilación primaria

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

8.5.1.4 Dimensionado arquetas

En la tabla 4.13 del DB HS-5 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Dimensiones de las arquetas									
Diámetro del colector de salida (mm)									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A (cm)	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

8.5.2 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

Cálculo de las instalaciones mediante una herramienta informática. El software empleado para realizar el dimensionado de la red de evacuación de aguas fue el CYPE.

8.5.2.1 Datos de grupos y plantas

Vivienda			
Planta	Altura	Cotas	Grupos (Saneamiento)
Cubierta	0.00	7.30	Cubierta
Bajo cubierta	1.30	6.00	Bajo cubierta
Planta 1	3.00	3.00	Planta 1
Planta baja	3.00	0.00	Planta baja

Anexo			
Planta	Altura	Cotas	Grupos
Cubierta	Variable	3.00	Cubierta
Planta baja	3.00	0.00	Planta baja

8.5.2.2 Datos de obra

Edificios de uso privado	
Intensidad de lluvia	125,00 mm/h
Distancia máxima entre inodoro y bajante	1,00 m
Distancia máxima entre bote sifónico y bajante	2,00 m

8.5.2.3 Biblioteca

- Biblioteca de tubos de saneamiento:

Serie: PVC liso	
Descripción: Serie B (UNE-EN 1329)	
Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	26.0
Ø40	34.0
Ø50	44.0
Ø63	57.0
Ø75	69.0
Ø80	74.0
Ø82	76.0
Ø90	84.0
Ø100	94.0
Ø110	103.6
Ø125	118.6
Ø140	133.6
Ø160	153.6
Ø180	172.8
Ø200	192.2

Serie: PVC liso	
Descripción: Serie B (UNE-EN 1329)	
Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø250	240.2
Ø315	302.6

- Biblioteca de canalones semicirculares:

Serie: PVC	
Descripción: Canalón semicircular	
Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø125	125.0
Ø185	185.0
Ø250	250.0

8.5.2.4 Bajantes

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
V1, Ventilación primaria (Vivienda)	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø100	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
V2 (Anexo)	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 3.45 Área total de descarga: 46.66 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
V3 (Anexo)	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 0.25 Área total de descarga: 3.37 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
V4 (Anexo)	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.28 Área total de descarga: 30.89 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
V5 (Anexo)	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 0.86 Área total de descarga: 11.64 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
V6 (Vivienda)	Bajo cubierta - Cubierta	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.66 Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta 1 - Bajo cubierta	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.66 Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.66 Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
V7 (Vivienda)	Bajo cubierta - Cubierta	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.66 Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta 1 - Bajo cubierta	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.66 Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø140	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.66 Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones

8.5.2.5 Tramos horizontales

- Cubierta:

Grupo: Cubierta			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N5 -> N4	Canalón semicircular, PVC-Ø125 Longitud: 9.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.7 Uds. Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N6	Canalón semicircular, PVC-Ø125 Longitud: 9.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.7 Uds. Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones

- Planta Primera:

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 1 Unidades de desagüe	1
Bidé (Bd): 2 Unidades de desagüe	1
Ducha (Du): 2 Unidades de desagüe	1
Inodoro con cisterna (Ic): 4 Unidades de desagüe	1

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Botes sifónicos	1

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A3 -> N1	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.02 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A5	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.66 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1 -> A5	Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.54 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A5	Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.02 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A5 -> N1	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.87 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N3	Canalón semicircular, PVC-Ø125 Longitud: 12.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 3.4 Uds. Área total de descarga: 46.66 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N5	Canalón semicircular, PVC-Ø125 Longitud: 5.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 0.9 Uds. Área total de descarga: 11.64 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N7	Canalón semicircular, PVC-Ø125 Longitud: 6.51 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.3 Uds. Área total de descarga: 30.89 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N9	Canalón semicircular, PVC-Ø125 Longitud: 2.72 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 0.2 Uds. Área total de descarga: 3.37 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones

- Planta baja:

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 1 Unidades de desagüe	2
Bidé (Bd): 2 Unidades de desagüe	1
Ducha (Du): 2 Unidades de desagüe	2
Inodoro con cisterna (Ic): 4 Unidades de desagüe	2
Fregadero de cocina (Fr): 3 Unidades de desagüe	2
Lavavajillas (Lp): 3 Unidades de desagüe	2
Lavadora (La): 3 Unidades de desagüe	1

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Botes sifónicos	2
Arquetas	13

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A5 -> N9	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.32 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.02 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> A14	Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.51 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A8 -> N7	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.93 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> N5	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.56 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> N12	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> N13	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.36 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13 -> N10	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 3.29 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9 -> A14	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.93 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> N14	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 2.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A15	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.73 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23 -> N2	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 4.19 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 52.2 Uds. Área total de descarga: 164.66 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A20	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 3.07 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20 -> A16	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15 -> A16	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.31 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N12	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.26 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.03 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N14	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.12 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 7.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A17	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.33 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A16 -> A18	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 12.80 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 36.2 Uds. Área total de descarga: 164.66 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A17 -> A18	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 13.84 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 16.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N9	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N4	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.13 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 11.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> N10	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.57 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> A21	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 14.09 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 52.2 Uds. Área total de descarga: 164.66 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A21 -> A22	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 14.60 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 52.2 Uds. Área total de descarga: 164.66 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A22 -> A23	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 14.49 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 52.2 Uds. Área total de descarga: 164.66 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A24	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 3.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.8 Uds. Área total de descarga: 92.55 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N8	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 2.19 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 0.9 Uds. Área total de descarga: 11.64 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A24	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 1.54 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.7 Uds. Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N20	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 1.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.7 Uds. Área total de descarga: 36.05 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A24 -> A27	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 6.92 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 9.5 Uds. Área total de descarga: 128.60 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A25 -> A16	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 0.47 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 12.2 Uds. Área total de descarga: 164.66 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> A25	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 6.64 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 12.2 Uds. Área total de descarga: 164.66 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A26 -> N20	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 1.52 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 9.5 Uds. Área total de descarga: 128.60 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A27 -> A26	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 10.79 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 9.5 Uds. Área total de descarga: 128.60 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> A19	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.33 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A17	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 8.84 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N19	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 6.51 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 3.1 Uds. Área total de descarga: 42.52 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N3	Colector, PVC liso-Ø140 Longitud: 4.16 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 3.4 Uds. Área total de descarga: 45.89 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A1 -> A13	Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 1.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A13	Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 0.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 2.91 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A13	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.12 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

8.5.2.6 Arquetas

Arquetas				
Referencias	Pendiente %	D entrada (mm)	D salida (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
A23	2,00	140	140	50 x 50 x 50 cm
A22	2,00	140	140	50 x 50 x 50 cm
A21	2,00	140	140	50 x 50 x 50 cm
A18	2,00	140	140	50 x 50 x 50 cm
A16	2,00	110 y 140	140	50 x 50 x 50 cm
A25	2,00	140	140	50 x 50 x 50 cm
A20	2,00	110	110	50 x 50 x 50 cm
A26	2,00	140	140	50 x 50 x 50 cm
A19	2,00	110	110	50 x 50 x 50 cm
A27	2,00	140	140	50 x 50 x 50 cm
A24	2,00	140	140	50 x 50 x 50 cm
A17	2,00	110	110	50 x 50 x 50 cm
A15	2,00	100	110	50 x 50 x 50 cm

8.6 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

- 8.6.1. *PARÁMETROS GENERALES.*
- 8.6.2. *RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.*
 - 8.6.2.1. VIVIENDA.
 - 8.6.2.2. ANEXO.
 - 8.6.2.3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LORES RECINTOS.
 - 8.6.2.4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RENCITOS.
- 8.6.3. *SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS.*
- 8.6.4. *SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS.*
- 8.6.5. *SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS.*
- 8.6.6. *EMISORES PARA CALEFACCIÓN.*

8.6 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

8.6.1 PARÁMETROS GENERALES

- Emplazamiento: Alfoz.
- Altitud sobre el nivel del mar: 80 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 %.

8.6.2 RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

8.6.2.1 Vivienda

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Distribuidor	Distribuidor (Vivienda, Planta Baja)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	7.5	0.46	1464	Claro	68.30
Fachada	SO	4.0	0.46	1464	Claro	33.27
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	NO	2.1	1.23	50.92		
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
ForjadoSanitario	8.8	0.15	1089	17.95		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	1.9	0.33	39	5.30		
Pared interior	5.4	0.45	27	20.87		
Forjado	5.1	0.10	54	4.30		
Hueco interior	1.7	1.74		25.10		
Total estructural						226.02

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	11.30
Cargas internas totales		237.32
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
23.8		114.62
Recuperación de calor		
Eficiencia térmica > 90 %		-108.89
Potencia térmica de ventilación total		5.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.8 m²	27.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 243.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Salón	Salón (Vivienda, Planta Baja)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	9.7	0.46	1464	Claro	88.56
Fachada	NE	7.1	0.46	1464	Claro	64.75
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	NO	1.2	1.05	24.84		
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado Sanitario	11.2	0.15	1089	22.93		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	7.6	0.33	28	21.25		
Forjado	10.9	0.10	54	9.18		
Hueco interior	3.3	1.74		50.21		
Total estructural						281.71
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso		5.0 %				14.09
Cargas internas totales						295.79
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
64.8						312.18

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Potencia térmica de ventilación total		312.18
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.2 m²	54.1 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 608.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Cocina 1	Cocina 1 (Vivienda, Planta Baja)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	6.8	0.46	1475	Claro	56.57
Fachada	SE	8.1	0.46	1475	Claro	67.05
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	SO	1.0	1.06			
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
ForjadoSanitario	9.1	0.15	1089			
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	7.8	0.32	51			
Pared interior	2.4	0.45	38			
Forjado	9.1	0.10	54			
Total estructural						199.22
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						209.18
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
65.4						157.51
Potencia térmica de ventilación total						157.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.1 m²	40.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 366.7 kcal/h				

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Baño 1 (Baño calefactado)	Baño 1 (Vivienda, Planta Baja)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	2.9	0.46	1475	Claro	24.30
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))		
1	SE	1.2		1.05		22.68
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
ForjadoSanitario	4.9		0.15	1089		10.08
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	19.0		0.33	39		53.15
Forjado	4.5		0.10	54		3.81
Hueco interior	1.7		1.74			25.10
Total estructural						139.13
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						6.96
Cargas internas totales						146.08
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						260.15
Potencia térmica de ventilación total						260.15
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE			4.9 m ²	82.3 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	
					406.2 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Dormitorio 1	Dormitorio 1 (Vivienda, Planta Baja)					
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 %			

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	6.4	0.46	1464	Claro	53.15
Fachada	NE	8.3	0.46	1464	Claro	75.49
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	SE	1.0	1.06			18.37
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
ForjadoSanitario	8.8		0.15	1089	17.97	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	14.0		0.33	28	39.16	
Forjado	8.5		0.11	37	8.02	
Hueco interior	1.7		1.74			25.10
Total estructural						237.25
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 11.86
Cargas internas totales						249.12
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
36.0						173.43
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica >90%						-164.76
Potencia térmica de ventilación total						8.67
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.8 m²						29.3 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						257.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)	
Recinto	Conjunto de recintos
Distribuidor-Despacho	Distribuidor-Despacho (Vivienda, Planta Primera)
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	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	6.9	0.46	1464	Claro	57.40
Fachada	NO	5.1	0.46	1464	Claro	46.86
Fachada	SO	14.1	0.46	1464	Claro	117.41
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	SE	1.0	1.06			18.37
1	SO	1.2	1.05			22.68
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	12.9	0.33	28			36.07
Forjado	10.3	0.10	54			8.59
Forjado	10.9	0.13	23			12.33
Hueco interior	5.0	1.74				75.31
Total estructural						395.02
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 19.75
Cargas internas totales						414.77
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
41.9						201.64
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica > 90 %						-191.56
Potencia térmica de ventilación total						10.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.5 m²						27.4 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						424.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Dormitorio 2	Dormitorio 2 (Vivienda, Planta Primera)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	9.9	0.46	1464	Claro	82.46
Fachada	NE	5.6	0.46	1464	Claro	51.36
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	SE	1.0	1.06			18.37

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	14.9	0.33	28	41.63
Forjado	3.4	0.10	54	2.80
Forjado	6.3	0.11	37	5.87
Forjado	9.9	0.13	23	11.23
Hueco interior	1.7	1.74		25.10
Total estructural				238.82
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 11.94
Cargas internas totales				250.77
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
	36.0			173.43
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica > 90 %				-164.76
Potencia térmica de ventilación total				8.67
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.0 m²		26.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 259.4 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Dormitorio 3	Dormitorio 3 (Vivienda, Planta Primera)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NE	7.9	0.46	1464	Claro	72.12
Fachada	NO	7.5	0.46	1464	Claro	68.65
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))		
1	NE	1.0		1.06		20.12
1	NO	1.0		1.06		20.12
Cerramientos interiores						

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	20.5	0.33	28	57.42
Forjado	10.4	0.10	54	8.65
Forjado	2.2	0.11	37	2.01
Forjado	13.1	0.13	23	14.80
Hueco interior	1.7	1.74		25.10
Total estructural				289.00
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	14.45
Cargas internas totales				303.45
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
	36.0			173.43
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica > 90 %				-164.76
Potencia térmica de ventilación total				8.67
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.1 m²		23.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 312.1 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Baño 2 (Baño calefactado)	Baño 2 (Vivienda, Planta Primera)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	4.2	0.46	1475	Claro	38.59
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))		
1	NO	1.0	1.06			20.12
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	16.4	0.33	39	45.89		
Forjado	5.4	0.10	54	4.52		
Forjado	5.4	0.12	39	5.37		
Hueco interior	1.7	1.74		25.10		
Total estructural						139.59
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	6.98

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Cargas internas totales	146.57
Ventilación	
Caudal de ventilación total (m³/h)	
54.0	260.15
Potencia térmica de ventilación total	260.15
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.4 m²	74.7 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	406.7 kcal/h

8.6.2.2 Anexo

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Aseo	Aseo (Anexo, Planta Baja)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NE	6.7	0.46	1575	Claro	60.84
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	NE	0.7	1.07			15.20
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	5.3	0.30	172	Intermedio	27.46	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
ForjadoSanitario	5.3	0.15	1089	11.18		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	5.1	0.26	1607	11.58		
Pared interior	11.0	0.33	39	30.79		
Hueco interior	1.7	1.74		25.10		
Total estructural						182.15
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						9.11
Cargas internas totales						191.26
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						130.08
Potencia térmica de ventilación total						130.08

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.3 m² **60.5 kcal/(h·m²)** POTENCIA TÉRMICA TOTAL : **321.3 kcal/h**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Comedor	Comedor (Anexo, Planta Baja)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	7.9	0.46	1564	Claro	65.19
Medianera		6.7	0.43	1714		24.71
Fachada	NE	12.2	0.46	1564	Claro	110.49
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	SE	2.0	1.23	45.44		
1	NE	1.1	1.05	22.39		
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	19.6	0.30	172	Intermedio	101.64	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
ForjadoSanitario	19.6	0.15	1089	41.34		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	9.7	0.26	1607	21.90		
Pared interior	4.7	0.33	39	13.28		
Hueco interior	3.3	1.74		50.21		
Total estructural						496.58
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 24.83
Cargas internas totales						521.41
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
64.8						312.18
Potencia térmica de ventilación total						312.18
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.6 m² 42.4 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 833.6 kcal/h						

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
Cocina 2	Cocina 2 (Anexo, Planta Baja)					
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						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	12.2	0.46	1564	Claro	101.08
Medianera		22.8	0.43	1764		84.50
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	SE	2.1	1.23	46.49		
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	18.6	0.30	172	Intermedio	96.22	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
ForjadoSanitario	18.6	0.15	1089	39.13		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	2.2	0.26	1795	4.88		
Total estructural						372.30
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 18.62
Cargas internas totales						390.92
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
133.9						322.62
Potencia térmica de ventilación total						322.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.6 m²						38.4 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						713.5 kcal/h

8.6.2.3 Resumen de los resultados de cálculo de los recintos

- Calefacción:

Conjunto: Vivienda Unifamiliar							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga Total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Distribuidor	Planta Baja	237,32	23,79	5,73	27,58	243,05	243,05
Salón	Planta Baja	295,79	64,80	312,18	54,05	607,97	607,97
Cocina 1	Planta Baja	209,18	65,39	157,51	40,38	366,69	366,69
Baño 1	Planta Baja	146,08	54,00	260,15	82,26	406,24	406,24
Dormitorio 1	Planta Baja	249,12	36,00	8,67	29,26	257,79	257,79
Distribuidor-Despacho	Planta Primera	414,77	41,85	10,08	27,41	424,85	424,85
Dormitorio 2	Planta Primera	250,77	36,00	8,67	26,02	259,44	259,44
Dormitorio 3	Planta Primera	303,45	36,00	8,67	23,76	312,13	312,13
Baño 2	Planta Primera	146,57	54,00	260,15	74,73	406,73	406,73
Total			411,83	Carga total simultánea	3284,89		

Conjunto: Anexo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga Total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo	Planta Baja	191,26	54,00	130,08	60,54	321,33	321,33
Comedor	Planta Baja	521,41	64,80	312,18	42,43	833,60	833,60
Cocina 2	Planta Baja	390,92	133,93	322,62	38,36	713,54	713,54
Total			252,73	Carga total simultánea	1868,47		

8.6.2.4 Resumen de los resultados para conjuntos de recintos

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Aseo (Anexo, Planta Baja)	60.6	321.3
Baño 1 (Vivienda, Planta Baja)	82.9	406.2
Cocina 1 (Vivienda, Planta Baja)	40.3	366.7
Cocina 2 (Anexo, Planta Baja)	38.3	713.5
Comedor (Anexo, Planta Baja)	42.6	833.6
Distribuidor (Vivienda, Planta Baja)	27.6	243.0

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Dormitorio 1 (Vivienda, Planta Baja)	29.3	257.8
Salón (Vivienda Planta Baja)	54.3	608.0
Baño 2 (Vivienda, Planta Primera)	75.3	406.7
Distribuidor-Despacho (Vivienda, Planta Primera)	27.4	424.8
Dormitorio 2 (Vivienda, Planta Primera)	26.0	259.4
Dormitorio 3 (Vivienda, Planta Primera)	23.8	312.1

8.6.3 SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Ø (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N27-Planta baja	N19-Planta baja	31.4		0.4	175.0	0.44	0.07	11.27	
N27-Planta baja	N19-Planta baja				175.0	0.16		11.19	
N27-Planta baja	N7-Planta 1	31.4		1.1	100.0	2.68		11.19	
N26-Planta baja	A24-Planta baja	36.0		1.3	100.0	0.67	0.16	3.19	0.11
N26-Planta baja	N16-Planta 1	36.0		1.3	100.0	2.68		2.88	
N30-Planta baja	A25-Planta baja	20.9		0.7	100.0	0.68	0.03	10.86	0.41
N30-Planta baja	N20-Planta 1	20.9		0.7	100.0	2.68		10.77	
N1-Planta 1	N4-Planta 1	31.4		0.4	175.0	0.20	0.07	10.09	1.18
N1-Planta 1	N4-Planta 1				175.0	0.19		10.02	
N1-Planta 1	N1-Bajo cubierta	31.4		1.1	100.0	1.87		10.01	
N2-Planta 1	A12-Planta 1	24.3		0.9	100.0	0.12	0.04	11.21	0.05
N2-Planta 1	N13-Bajo cubierta	24.3		0.9	100.0	1.87		11.13	
N7-Planta 1	N15-Bajo cubierta	31.4		1.1	100.0	1.87		11.10	
N6-Planta 1	A9-Planta 1	36.0		1.3	100.0	0.24	0.16	2.27	1.03
N6-Planta 1	N3-Bajo cubierta	36.0		1.3	100.0	1.87		2.04	
N16-Planta 1	A8-Planta 1	36.0		1.3	100.0	0.27	0.16	3.05	0.26
N16-Planta 1	N4-Bajo cubierta	72.0		2.5	100.0	1.87		2.80	
N17-Planta 1	A7-Planta 1	41.9		1.5	100.0	0.13	0.21	3.31	
N17-Planta 1	N5-Bajo cubierta	41.9		1.5	100.0	1.87		3.00	
N19-Planta 1	A10-Planta 1	20.9		0.7	100.0	0.23	0.03	10.21	1.06
N19-Planta 1	N11-Bajo cubierta	20.9		0.7	100.0	1.87		10.15	
N20-Planta 1	A11-Planta 1	20.9		0.7	100.0	0.28	0.03	10.80	0.46
N20-Planta 1	N12-Bajo cubierta	41.8		1.5	100.0	1.87		10.74	
N13-Bajo cubierta	N6-Bajo cubierta	24.3		0.9	100.0	4.28		11.08	
N15-Bajo cubierta	N6-Bajo cubierta	31.4		1.1	100.0	0.40		11.02	
N7-Bajo cubierta	N6-Bajo cubierta	55.7		2.0	100.0	4.81		11.02	
N8-Bajo cubierta	N5-Bajo cubierta	41.9		1.5	100.0	9.16		2.86	
N10-Bajo cubierta	N7-Bajo cubierta	97.6		3.5	100.0	2.55		10.61	
N14-Bajo cubierta	N10-Bajo cubierta	118.5		4.2	100.0	0.93		10.10	
N16-Bajo cubierta	N8-Bajo cubierta	113.9		4.0	100.0	1.98		2.39	
A3-Bajo cubierta	A4-Bajo cubierta	149.9		5.3	100.0	1.54	0.01	0.63	
A3-Bajo cubierta	N16-Bajo cubierta	149.9		5.3	100.0	1.78		1.89	
A3-Bajo cubierta	N14-Bajo cubierta	149.9		5.3	100.0	0.47		9.83	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Ø (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A3-Bajo cubierta	A2-Bajo cubierta	149.9		5.3	100.0	18.87	0.02	9.64	
N3-Bajo cubierta	N16-Bajo cubierta	36.0		1.3	100.0	2.22		1.94	
N4-Bajo cubierta	N8-Bajo cubierta	72.0		2.5	100.0	0.54		2.43	
N1-Bajo cubierta	N14-Bajo cubierta	31.4		1.1	100.0	3.57		9.93	
N11-Bajo cubierta	N10-Bajo cubierta	20.9		0.7	100.0	1.41		10.11	
N12-Bajo cubierta	N7-Bajo cubierta	41.8		1.5	100.0	0.37		10.60	
Abreviaturas utilizadas									
Q	<i>Caudal</i>			L	<i>Longitud</i>				
w x h	<i>Dimensiones (Ancho x Alto)</i>			ΔP ₁	<i>Pérdida de presión</i>				
V	<i>Velocidad</i>			ΔP	<i>Pérdida de presión acumulada</i>				
Ø	<i>Diámetro equivalente.</i>			D	<i>Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable</i>				

8.6.4 SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Ø (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A25-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	20.9	60.00		< 20 dB	0.03	10.86	0.41
A24-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x75	36.0	70.00	1.5	< 20 dB	0.16	3.19	0.11
A11-Planta 1: Rejilla de retorno		225x75	20.9	60.00		< 20 dB	0.03	10.80	0.46
A10-Planta 1: Rejilla de retorno		225x75	20.9	60.00		< 20 dB	0.03	10.21	1.06
A7-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x75	41.9	70.00	1.8	< 20 dB	0.21	3.31	0.00
A12-Planta 1: Rejilla de retorno		225x75	24.3	60.00		< 20 dB	0.04	11.21	0.05
A8-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x75	36.0	70.00	1.5	< 20 dB	0.16	3.05	0.26
A9-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x75	36.0	70.00	1.5	< 20 dB	0.16	2.27	1.03
A4-Bajo cubierta: Rejilla de toma de aire		400x330	149.9	660.66		< 20 dB	0.01	0.63	0.00
A2-Bajo cubierta: Rejilla de extracción		400x330	149.9	825.83		< 20 dB	0.02	9.64	0.00
N27 -> N19, (51.13, 17.11), 0.44 m: Rejilla de retorno		225x75	31.4	60.00		< 20 dB	0.07	11.27	0.00
N1 -> N4, (47.95, 20.04), 0.20 m: Rejilla de retorno		225x75	31.4	60.00		< 20 dB	0.07	10.09	1.18

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Difusores y rejillas									
Tipo	Ø (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas									
Ø	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

8.6.5 SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Ø	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP ₁ (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N15-Planta baja	N16-Planta baja	Impulsión (*)	16 mm	0.04	0.4	0.06	0.001	0.52
N15-Planta baja	N22-Planta 1	Impulsión (*)	16 mm	0.04	0.4	2.83	0.061	0.58
N16-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.03	0.3	4.73	0.058	0.57
A111-Planta baja	N28-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.19	0.002	0.64
N28-Planta baja	N14-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.57	0.004	0.62
A9-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	0.09	0.004	0.49
A10-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.11	0.001	0.59
A11-Planta baja	N14-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.08	0.002	0.64
A12-Planta baja	N12-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.10	0.002	0.31
A13-Planta baja	N11-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.12	0.003	0.29
A14-Planta baja	N9-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.12	0.002	0.28
A15-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	0.15	0.006	0.29
N1-Planta baja	N4-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.06	0.5	0.13	0.004	0.22
N1-Planta baja	N4-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.06	0.5	0.99	0.034	0.21
N1-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.06	0.5	0.09	0.003	0.22
N4-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión (*)	20 mm	0.09	0.5	7.75	0.161	0.34
N4-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión (*)	20 mm	0.09	0.5	5.99	0.124	0.46
A8-Planta baja	A8-Planta baja	Impulsión (*)	25 mm	0.15	0.5	0.05	0.001	0.00
A8-Planta baja	N4-Planta baja	Impulsión (*)	25 mm	0.15	0.5	0.11	0.002	0.00
A8-Planta baja	N4-Planta baja	Impulsión (*)	25 mm	0.15	0.5	11.68	0.175	0.18
N5-Planta baja	N9-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.03	0.3	2.40	0.036	0.25
N5-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	6.23	0.041	0.26
N9-Planta baja	N11-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	2.41	0.018	0.27
N11-Planta baja	N12-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	7.90	0.014	0.29
N6-Planta baja	N16-Planta baja	Impulsión (*)	20 mm	0.07	0.4	3.67	0.052	0.51
N13-Planta baja	N28-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	5.70	0.042	0.61
A2-Planta 1	N10-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.12	0.002	0.62
A3-Planta 1	N11-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.11	0.002	0.63

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Ø	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP ₁ (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A4-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.14	0.001	0.64
A5-Planta 1	N9-Planta 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	0.13	0.003	0.65
N5-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión (*)	16 mm	0.02	0.2	5.87	0.038	0.62
N5-Planta 1	N22-Planta 1	Impulsión (*)	16 mm	0.04	0.4	0.07	0.001	0.58
N8-Planta 1	N9-Planta 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	3.98	0.011	0.63
N10-Planta 1	N5-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	3.82	0.025	0.60
N11-Planta 1	N10-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	3.10	0.007	0.61
N7-Planta baja	N22-Planta baja	Retorno (*)	16 mm	0.04	0.4	0.03	0.001	0.54
N7-Planta baja	N18-Planta 1	Retorno (*)	16 mm	0.04	0.4	2.83	0.064	0.60
N22-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	16 mm	0.03	0.3	3.85	0.050	0.59
A111-Planta baja	N29-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.17	0.001	0.64
N29-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.42	0.001	0.64
A9-Planta baja	N23-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	0.13	0.002	0.47
A10-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.15	0.001	0.59
A11-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.10	0.001	0.64
A12-Planta baja	N2-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.13	0.001	0.31
A13-Planta baja	N10-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.17	0.002	0.30
A14-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.15	0.001	0.28
A15-Planta baja	N25-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	0.18	0.003	0.26
A8-Planta baja	A8-Planta baja	Retorno (*)	25 mm	0.15	0.5	0.05	0.001	0.00
N17-Planta baja	N3-Planta baja	Retorno	16 mm	0.06	0.5	0.06	0.002	0.22
N18-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	16 mm	0.06	0.5	0.91	0.033	0.22
N18-Planta baja	A8-Planta baja	Retorno (*)	25 mm	0.15	0.5	11.62	0.182	0.18
N18-Planta baja	A8-Planta baja	Retorno (*)	25 mm	0.15	0.5	0.07	0.001	0.00
N18-Planta baja	N23-Planta baja	Retorno (*)	20 mm	0.09	0.5	7.75	0.168	0.35
N18-Planta baja	N23-Planta baja	Retorno (*)	20 mm	0.09	0.5	5.16	0.112	0.46
N20-Planta baja	N29-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	7.12	0.055	0.64
N23-Planta baja	N22-Planta baja	Retorno (*)	20 mm	0.07	0.4	4.85	0.072	0.54
N10-Planta baja	N2-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	7.55	0.014	0.31
N24-Planta baja	N10-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	2.47	0.019	0.29
N3-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	16 mm	0.03	0.3	3.58	0.056	0.27
N3-Planta baja	N25-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	4.84	0.033	0.25
A2-Planta 1	N13-Planta 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.14	0.001	0.64
A3-Planta 1	N12-Planta 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.14	0.001	0.64
A4-Planta 1	N14-Planta 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.18	0.001	0.64
A5-Planta 1	N15-Planta 1	Retorno (*)	16 mm	0.01	0.1	0.18	0.002	0.65
N12-Planta 1	N13-Planta 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	3.09	0.008	0.64
N13-Planta 1	N3-Planta 1	Retorno	16 mm	0.02	0.2	4.81	0.033	0.63
N14-Planta 1	N15-Planta 1	Retorno (*)	16 mm	0.01	0.1	3.79	0.012	0.65
N3-Planta 1	N14-Planta 1	Retorno (*)	16 mm	0.02	0.2	5.01	0.034	0.64
N3-Planta 1	N18-Planta 1	Retorno (*)	16 mm	0.04	0.4	0.05	0.001	0.60

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Ø	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP ₁ (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
Ø	Diámetro nominal			L	Longitud			
Q	Caudal			ΔP ₁	Pérdida de presión			
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada			

8.6.6 EMISORES PARA CALEFACCIÓN

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Referencia	Pérdidas caloríficas (W)	Elementos		Longitud (mm)	Potencia (W)
							Nº	Altura (mm)		
Planta 1 - Baño 2	Baño 2	Planta 1	Radiador	1	A3	473	7	575	560	482
Planta 1 - Distribuidor-Despacho	Distribuidor-Despacho	Planta 1	Radiador	1	A5	494	8	575	640	551
Planta 1 - Dormitorio 2	Dormitorio 2	Planta 1	Radiador	1	A4	302	5	575	400	345
Planta 1 - Dormitorio 3	Dormitorio 3	Planta 1	Radiador	1	A2	363	6	575	480	414
Planta baja - Aseo	Aseo	Planta baja	Radiador	1	A12	374	6	575	480	414
Planta baja - Baño 1	Baño 1	Planta baja	Radiador	1	A11	472	7	575	560	482
Planta baja - Cocina 1	Cocina 1	Planta baja	Radiador	2	A111	426	6	675	480	475
Planta baja - Cocina 2	Cocina 2	Planta baja	Radiador	1	A15	830	13	575	1040	896
Planta baja - Comedor	Comedor	Planta baja	Radiador	1	A13	969	8	575	640	551
			Radiador	1	A14	969	7	575	560	482
Planta baja - Dormitorio 1	Dormitorio 1	Planta baja	Radiador	1	A10	300	5	575	400	345
Planta baja - Salón	Salón	Planta baja	Radiador	1	A9	707	11	575	880	758

Tipos de radiadores	
Tipo	Descripción
1	Radiador de aluminio inyectado, formado por elementos de 575 mm de altura, con frontal plano, con una emisión calorífica de 98,6 kcal/h cada uno, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente
2	Radiador de aluminio inyectado, formado por elementos de 675 mm de altura, con frontal plano, con una emisión calorífica de 113,8 kcal/h cada uno, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente.

8.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.7.1. *SECCIÓN DE LAS LÍNEAS.*

- 8.7.1.1. SECCIÓN POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE O CALENTAMIENTO.
- 8.7.1.2. SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN.
- 8.7.1.3. SECCIÓN POR INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

8.7.2. *CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES.*

- 8.7.2.1. FUSIBLES.
- 8.7.2.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.
- 8.7.2.3. LIMITADORES DE SOBRETENSIÓN.
- 8.7.2.4. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES.

8.7.3. *CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.*

- 8.7.3.1. DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.
- 8.7.3.2. INTERRUPTORES DIFRENCIALES.

8.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.7.1 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.

8.7.1.1 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-HD 60364-5-52, 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:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_1 \cdot \cos \theta}$$

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_1 : Tensión compuesta, en V.

$\cos \theta$: Factor de potencia.

8.7.1.2 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:
- o Línea general de alimentación: 0,5%.
 - o Derivaciones individuales: 1,0%.
- b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
- o Línea general de alimentación: 1,0%.
 - o 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:

- o Circuitos de alumbrado: 3,0%.
- o Resto de circuitos: 5,0%.

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

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 W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en W·mm²/m.

S: Sección en mm².

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo esta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z}\right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C.

T₀: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados).

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°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:

$$\alpha = 0,00403 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

8.7.1.3 Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I_{ccc}' como en pie 'I_{ccp}', 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 mΩ.

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA.

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y 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:

$$R_{cc,T} = \frac{\epsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\epsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

R_{cc,T}: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ.

X_{cc,T}: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ.

ε_{R_{cc,T}}: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador.

ε_{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.

8.7.2 CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

8.7.2.1 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:

- El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- 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:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

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:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm².

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 Ω/km .

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km .

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km .

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km .

8.7.2.2 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 x I_n
Curva C	10 x I_n
Curva D	20 x 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.
- 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:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

- 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.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

8.7.2.3 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.

8.7.2.4 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.

8.7.3 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

8.7.3.1 Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 85 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² 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 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

8.7.3.2 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:

$$S \leq \frac{U_{\text{seg}}}{R_T}$$

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.

- 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.

8.8 INSTALACIÓN RECEPTORA Y ALMACENAMIENTO DE GLP

8.8.1. *BASES DE CÁLCULO.*

8.8.1.1. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO.

8.8.1.1.1. GRADO DE GASIFICACIÓN.

8.8.1.1.2. POTENCIA DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN INDIVIDUAL.

8.8.1.1.3. CAUDALES DE DISEÑO

8.8.1.2. PÉRIDIDA DE CARGA.

8.8.1.3. VELOCIDAD DEL GAS.

8.8.1.4. INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO.

8.8.1.4.1. CAPACIDAD.

8.8.1.4.2. VAPORIZACIÓN.

8.8.1.4.3. DESCARGA DE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD.

8.8.1.4.4. PROTECCIÓN CATÓDICA DEL DEPÓSITO.

8.8 INSTALACIÓN RECEPTORA Y DE ALMACENAMIENTO DE GLP

8.8.1 BASES DE CALCULO

8.8.1.1 Estimación del consumo

Los consumos y potencias de los aparatos están indicados en la placa de características de los mismos o en su manual de instrucciones.

El consumo de gas combustible en base a la demanda de los receptores y a las condiciones de uso se calcula mediante los siguientes apartados.

8.8.1.1.1 Grado de gasificación

En función de diseño de la instalación individual, referida al poder calorífico superior "Hs", se establecen tres grados de gasificación según se indica a continuación.

Grado	Potencia de diseño de la instalación individual (Pi)	
	kW	kcal/h
1	$P_i \leq 30$	$P_i \leq 25759.4$
2	$30 < P_i \leq 70$	$25759.4 < P_i \leq 60105.3$
3	$P_i > 70$	$P_i > 60105.3$

El grado de gasificación, se determina en función de los aparatos a gas previstos en cada una de las viviendas o locales existentes en un edificio.

Se debe asignar, como mínimo, el valor máximo de la potencia de diseño correspondiente al grado 1 de gasificación (30.00 kW).

8.8.1.1.2 Potencia de diseño de la instalación individual

Para viviendas la potencia de diseño de la instalación individual se determina mediante la siguiente expresión:

$$P_{iv} = \left(Q_A + Q_B + \frac{Q_C + Q_D + \dots}{2} \right) \times 1,10$$

Siendo:

P_{iv} : potencia de diseño de la instalación individual de la vivienda (kW).

Q_A, Q_B : consumos caloríficos, referidos a "Hi", de los dos aparatos de mayor consumo (kW)

$Q_C, Q_D \dots$: consumos caloríficos, referidos a "Hi", del resto de aparatos (kW)

1,10: coeficiente corrector medio, función de "Hs" y de "Hi(Hs/Hi)", del gas suministrado.

Si el consumo o la potencia estuviese referida al poder calorífico superior "Hs", para determinar el grado de gasificación es necesario referirla al poder calorífico inferior "Hi", para ello:

$$Q(Hi) = Q(Hs) \times 0,9$$

Siendo:

$Q(Hi)$: consumos caloríficos, referidos a "Hi" (kW).

$Q(Hs)$: consumos caloríficos, referidos a "Hs" (kW).

0,90: coeficiente corrector medio, función de "Hi" y de "Hs (Hi/Hs)", del gas suministrado.

En caso de utilizarse un coeficiente de simultaneidad, se debe justificar debidamente.

8.8.1.1.3 Caudales de diseño

El caudal o consumo volumétrico de una instalación o de un aparato se calcula mediante una de las siguientes expresiones, según corresponda.

$$V(\text{m}^3/\text{h}) = Q(\text{Hi})/\text{Hi}$$

$$V(\text{m}^3/\text{h}) = Q(\text{Hs})/\text{Hs}$$

Siendo:

V: Caudal de consumo volumétrico de una instalación o de un aparato (m^3/h).

Q (Hi): Consumo calorífico nominal referido a "Hi" (kW).

Q(Hs): Consumo calorífico nominal referido a "Hs" (kW).

Hi: poder calorífico interior del gas suministrado (kcal/m^3).

Hs: poder calorífico superior del gas suministrado (kcal/m^3).

8.8.1.2 Pérdida de carga

La pérdida de carga se determina mediante las fórmulas de Renouard, válida para los casos en los que se cumple la relación:

$$\frac{Q}{D} < 150$$

Siendo:

Q: Caudal (m^3/h).

D: Diámetro (mm).

Fórmulas de Renouard

- Para $0,05 \text{ bar} < \text{MOP} \leq 1,75 \text{ bar}$

$$P_a^2 - P_b^2 = 48,6 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

- Para $\text{MOP} \leq 0,05 \text{ bar}$

$$P_a - P_h = 232000 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

siendo:

Pa, Pb: presiones absolutas en el origen y en el extremo del tramo cuya pérdida de carga queremos calcular, expresadas en bar para $5,00 \text{ bar} \geq \text{MOP} > 0,05 \text{ bar}$ y en mbar para $\text{MOP} \leq 50,00 \text{ mbar}$.

S: densidad corregida. Factor que depende de la densidad relativa del gas y de la viscosidad y compresibilidad del mismo. 0,6 para gas natural y 1,16 para gas propano.

L: longitud de cálculo (m). Se debe incrementar un 20% la longitud real para tener en cuenta las pérdidas debidas a accesorios, cambios de dirección, etc.

Q: caudal (m^3/h)

D: diámetro interior de la tubería (mm)

Presión final corregida

$$P_{fc} = P_f + 0,1293 \times (1 - dr) \times h$$

Siendo:

Pfc: presión final corregida.

Pf: presión final.

dr: densidad del gas relativa al aire.

h: desnivel geométrico.

8.8.1.3 Velocidad del gas

La velocidad del gas en la tubería (a una temperatura de 15,00 °C) se determinará por la fórmula:

$$V = 374 \times \frac{Q}{P \times D^2}$$

siendo:

V: velocidad del gas (m/s).

P: presión absoluta media de la conducción del tramo analizado (bar).

D: diámetro interior de la tubería (mm).

Q: Caudal (m³/h).

8.8.1.4 Instalación de almacenamiento

8.8.1.4.1 Capacidad

El cálculo de la capacidad total de la instalación de almacenamiento se realizará teniendo en cuenta tanto la autonomía de la instalación como la vaporización necesaria para satisfacer el consumo.

Cálculo de la capacidad de la instalación de almacenamiento

El cálculo de la capacidad total de la instalación de almacenamiento se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$C = G_T \times d$$

siendo:

C: capacidad de la instalación de almacenamiento (kg)

G_T: consumo diario máximo de la instalación (kg/día)

d: autonomía (días)

Cálculo del volumen total de la instalación de almacenamiento

Teniendo en cuenta la densidad del propano líquido y la capacidad útil de la instalación de almacenamiento, el cálculo del volumen total de la instalación de almacenamiento se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$V_T = \frac{d \times G_T}{\rho \times C_u}$$

siendo:

V_T: volumen total de la instalación (m³).

d: autonomía (días).

G_T: consumo diario máximo de la instalación (kg/día).

ρ: densidad del propano comercial en fase líquida (510.00 kg/m³).

C_u: capacidad útil de la instalación (0,55 en vaporización natural).

Cálculo de la autonomía real de la instalación de almacenamiento

El tiempo de funcionamiento de los distintos aparatos se indica en la siguiente tabla:

Aparato	Funcionamiento diario
Caldera a gas para calefacción y ACS	6.7 horas

La autonomía real de la instalación de almacenamiento se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$d = \frac{\rho \times C_u \times V_T}{G_T}$$

siendo:

d: autonomía (días).

V_T : volumen total geométrico (m^3).

p: densidad del propano comercial en fase líquida ($510.00 \text{ kg}/m^3$).

C_U : capacidad útil de la instalación (0,55 en vaporización natural).

G_T : consumo diario máximo de la instalación ($\text{kg}/\text{día}$).

8.8.1.4.2 Vaporización

El cálculo de la cantidad de propano 'E' que se puede vaporizar se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = \frac{q \times S_M (T_e - T_p)}{C}$$

siendo:

E: capacidad de vaporización de propano (kg/h).

q: coeficiente de transmisión de calor a través de la chapa. Su valor se estima en $9.98 \text{ kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C})$.

T_e : temperatura exterior. Como temperatura ambiente mínima, en caso de depósitos de superficie se toma la temperatura para los cálculos de calefacción indicada en la norma UNE 100001, y en el caso de depósitos enterrados la temperatura del terreno, igual a $5.00 \text{ }^\circ\text{C}$.

T_D : temperatura de vaporización a la presión de servicio. Para una presión de operación $OP = 1.75 \text{ bar}$ sería $T_D = -18.50 \text{ }^\circ\text{C}$.

C: calor latente de vaporización del combustible. Su valor puede considerarse de $92.00 \text{ kcal}/\text{kg}$.

S_M : superficie del depósito mojada por el líquido (m^2). Viene dada por la siguiente expresión:

$$S_M = S \times n$$

siendo:

S: superficie total del depósito (m^2)

n: factor que depende del grado de llenado del depósito, según se indica en la tabla siguiente:

Grado de llenado	n
10%	0,250
20%	0,330
30%	0,390
40%	0,450

NOTA: A efectos de cálculo de la vaporización natural, se toma un grado de llenado del 30% de la capacidad del depósito.

NOTA: Es importante tener en cuenta que la vaporización de un depósito enterrado supone el 55% de la de un depósito de superficie en las mismas condiciones.

8.8.1.4.3 Descarga de la válvula de seguridad

Las válvulas de seguridad instaladas en los depósitos deben cumplir las especificaciones de la norma UNE 60250.

Cálculo del caudal mínimo de descarga

El cálculo del caudal mínimo de evacuación de la válvula de seguridad se realiza mediante la fórmula

$$G = 10,6552 \times S^{0,82}$$

siendo:

G: caudal de aire (m^3/min)

S: superficie del depósito (m^2)

Cálculo del factor de corrección

Para obtener el caudal de "GLP" se debe dividir el caudal de aire G por un factor de corrección

$$Y = 1,2 \times \sqrt{1 - \frac{p^2}{785}}$$

siendo:

Y: factor de corrección

p: presión de tarado de la válvula de seguridad (bar)

Cálculo del caudal de descarga

El caudal mínimo de descarga de la válvula de seguridad en m³/min para depósitos de GLP se determina por

$$C_{GLP} = \frac{G}{Y}$$

siendo:

C_{GLP}: caudal mínimo de descarga (m³/min)

G: caudal de aire (m³/min)

Y: factor de corrección

8.8.1.4.4 Protección catódica del depósito

Los depósitos enterrados deben ir provistos de un sistema de protección catódica salvo que se demuestre, mediante un estudio de agresividad del terreno, que no es necesario.

El potencial entre el depósito y el terreno, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre, será igual o inferior a -0.85 V.

Cálculo del radio equivalente

Es el radio que, teóricamente, tendrá el ánodo cuando se haya consumido en un 40%. Se calcula mediante

$$r_e = 0,60 \times \sqrt{\frac{S}{n}}$$

siendo:

r_e: radio equivalente (cm)

S: superficie transversal del ánodo (cm²)

Cálculo de la resistencia del ánodo

La resistencia del ánodo se calcula mediante la fórmula

$$R_1 = \frac{\rho}{2 \times n \times L} \times \left[\ln \times \frac{4 \times L}{r_e} - 1 \right]$$

siendo:

R₁: resistencia del ánodo (Ohm)

ρ: resistividad del medio en que se encuentra instalado el ánodo (Ohm·m)

L: longitud del ánodo (cm)

r_e: radio equivalente (cm)

Cálculo de la intensidad de corriente que puede proporcionar cada ánodo

Viene definida por la ley de Ohm

$$I = \frac{V_2 - V_1}{R_1}$$

siendo:

I: intensidad del ánodo (A)

$V_2 - V_1$: diferencia de potencial, en valor absoluto, entre el potencial de disolución del metal anódico en medio agresivo y el potencial de protección (-0.85 V)

R_1 : resistencia del ánodo (Ohm)

Cálculo del número de ánodos de sacrificio

El número de ánodos necesario para proteger el depósito se obtiene mediante la fórmula

$$N = S \times \frac{I_1}{I}$$

siendo:

N: número de ánodos de sacrificio

S: superficie del depósito que hay que proteger (m^2)

I_1 : intensidad de corriente a cubrir en el depósito (A/m^2)

I: intensidad que puede proporcionar cada ánodo (A)

Cálculo de la vida de los ánodos

La vida de los ánodos para cada valor de intensidad de corriente se calcula en función del peso de cada ánodo (Ley de Faraday) y no en función del número de ánodos que se coloquen

$$Vd = \frac{C \times P \times \mu \times F}{I}$$

siendo:

Vd: vida del ánodo (años)

C: capacidad de corriente del ánodo (A-año/kg)

P: peso neto del ánodo (kg)

μ : rendimiento de la aleación en ese medio (magnesio: 40%; zinc: 90%).

F: factor de utilización: (70% - 85%)

I: intensidad que puede suministrar el ánodo (A)

8.9 ESTUDIO ACÚSTICO

8.9.1. *AISLAMIENTO ACÚSTICO.*

- 8.9.1.1. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO.
- 8.9.1.2. JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO.
 - 8.9.1.2.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUÍDO AÉREO CONTRA RUÍDO DEL EXTERIOR.
 - 8.9.1.2.1.1. DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA.
 - 8.9.1.2.1.2. DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZA. MEDIANERÍA.

8.9.2. *NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE.*

- 8.9.2.1. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE PONDERADO A.
- 8.9.2.2. FICHAS DE CÁLCULO DETALLADO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE.
 - 8.9.2.2.1. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE. PONDERADO.
 - 8.9.2.2.2. NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE PONDERADO.

8.9 ESTUDIO ACÚSTICO

8.9.1 AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

8.9.1.1 Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido	proyecto
1 Comedor (Salón / Comedor), Planta baja	7.4	38.3	37.8	42.09	99.5	30	37

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

$R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente

S_S : Área total en contacto con el exterior

V: Volumen del recinto receptor

$D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido en medianeras

Id Recinto receptor	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{2m,nT,A}$ (dBA) exigido	proyecto
2 Almacén (Galería), Planta baja	78.7	73.6	16.88	19.2	40	69

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente

S_S : Área total en contacto con el exterior

V: Volumen del recinto receptor

$D_{2m,nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

8.9.1.2 Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

8.9.1.2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

8.9.1.2.1.1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{Zm,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	Comedor (Salón / Comedor)	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Índice de ruido día considerado, L_d:		60 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s:		42.1 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		99.5 m ³

$$D_{Zm,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0S} \right) = 37 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA} \quad \checkmark$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0,1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0,1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0,1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0,1D_{n,ai,Atr}} \right) = 37,8 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo

- Fachada:

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m ²)
Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9	TR1.2	0	7.55
Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9	TR1.2	0	11.76

- Huecos de fachada




















Huecos en fachada	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m ²)
Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 6/14/6 templa.lite azul.lite color azul	35.0	-4	31.0	2.05
Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 6/14/6 templa.lite azul.lite color azul	35.0	-4	31.0	1.08

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

- Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	ΔR _{d,Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	17.07
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	1.06
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	1.53

- Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR _{Atr} (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor							
f1	Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9	TR1.2	0	2.6	9.6	
F2	Sin flanco emisor							
f2	Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	0.7	9.6	
F3	Sin flanco emisor							
f3	Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	0.3	9.6	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	1.8	9.6	
F5	Sin flanco emisor							
f5	Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	0.8	9.6	
F6	Sin flanco emisor							
f6	Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9	TR1.2	0	2.6	12.8	
F7	Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9		0	2.6	12.8	
f7	Muro de mampostería de 78 cm	1550	71.9	TR1.2	0	2.6	12.8	
F8	Sin flanco emisor							
f8	Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	4.9	12.8	
F9	Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	1.0	19.6	
f9	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	39	40.0		0	1.0	19.6	
F10	Sin flanco emisor							
f10	Muro de mampostería medianera 77 cm	1691	73.3	TR1.2	0	2.5	19.6	
F11	Sin flanco emisor							
f11	Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9	TR1.2	0	4.9	19.6	
F12	Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	1.2	19.6	
f12	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	28	40.0		0	1.2	19.6	
F13	Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	1.9	19.6	
f13	Muro de mampostería de 78 cm	1550	71.9	TR1.2	0	1.9	19.6	
F14	Sin flanco emisor							
f14	Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9	TR1.2	0	0.7	19.6	
F15	Sin flanco emisor							
f15	Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9	TR1.2	0	0.8	19.6	
F16	Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	37.2		0	0.8	19.6	
f16	Muro de mampostería de 86 cm	1750	73.9	TR1.2	0	0.8	19.6	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

F17	Sin flanco emisor					0.3	19.6	
f17	Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9	TR1.2	0			
F18	Sin flanco emisor					1.8	19.6	
f18	Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	71.9	TR1.2	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

- Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	S_s (m ²)	S_i (m ²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	T_{Dd}
Muro mampostería Anexo 71 cm	71.9	0	71.9	42.1	7.6	79.4	1.15857e-008
Muro mampostería Anexo 71 cm	71.9	0	71.9	42.1	11.8	77.4	1.80377e-008
Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 6/14/6 templ.lite azul.lite color azul	31.0		31.0	42.1	2.0	44.1	3.86881e-005
Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 6/14/6 templ.lite azul.lite color azul	31.0		31.0	42.1	1.1	46.9	2.03822e-005
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	37.2	0	37.2	42.1	17.1	41.1	7.7262e-005
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	37.2	0	37.2	42.1	1.1	53.2	4.77657e-006
Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	37.2	0	37.2	42.1	1.5	51.6	6.91264e-006
						38.3	0.000148051

- Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot T_{Ff}$
7	71.9	71.9	0	5.7	2.6	12.8	84.5	1.08229e-009
9	37.2	40.0	0	14.7	1.0	19.6	66.2	1.11983e-007
12	37.2	40.0	0	16.2	1.2	19.6	66.9	9.53129e-008
13	37.2	71.9	0	13.0	1.9	19.6	77.7	7.92778e-009
16	37.2	73.9	0	13.7	0.8	19.6	83.2	2.23435e-009
							66.6	2.1854e-007

- Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot T_{Fd}$
7	71.9	71.9	0	5.7	2.6	12.8	84.5	1.08229e-009
9	37.2	37.2	0	0.4	1.0	19.6	50.5	4.16056e-006
12	37.2	37.2	0	-3.5	1.2	19.6	45.8	1.22787e-005
13	37.2	37.2	0	29.0	1.9	19.6	76.4	1.06943e-008
16	37.2	37.2	0	30.4	0.8	19.6	81.5	3.30485e-009
							47.8	1.64543e-005

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

- Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot T_{Df}$
1	71.9	71.9	0	-2.0	2.6	9.6	75.6	6.28368e-009
2	71.9	37.2	0	13.9	0.7	9.6	80.0	2.28146e-009
3	71.9	37.2	0	13.9	0.3	9.6	83.3	1.06712e-009
4	71.9	37.2	0	13.9	1.8	9.6	75.6	6.28368e-009
5	71.9	37.2	0	13.9	0.8	9.6	79.5	2.55985e-009
6	71.9	71.9	0	-2.0	2.6	12.8	76.8	6.373e-009
7	71.9	71.9	0	5.7	2.6	12.8	84.5	1.08229e-009
8	71.9	37.2	0	13.9	4.9	12.8	72.6	1.67627e-008
9	37.2	40.0	0	14.7	1.0	19.6	66.2	1.11983e-007
10	37.2	73.3	0	14.5	2.5	19.6	78.8	6.15392e-009
11	37.2	71.9	0	13.9	4.9	19.6	74.4	1.69493e-008
12	37.2	40.0	0	16.2	1.2	19.6	66.9	9.53129e-008
13	37.2	71.9	0	13.0	1.9	19.6	77.7	7.92778e-009
14	37.2	71.9	0	13.9	0.7	19.6	83.1	2.2864e-009
15	37.2	71.9	0	13.9	0.8	19.6	82.6	2.56538e-009
16	37.2	73.9	0	13.7	0.8	19.6	83.2	2.23435e-009
17	37.2	71.9	0	13.9	0.3	19.6	86.4	1.06943e-009
18	37.2	71.9	0	13.9	1.8	19.6	78.8	6.15392e-009
							65.3	2.9533e-007

- Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

	R'_{Atr} (dBA)	T
$R_{Dd,Atr}$	38.3	0.000148051
$R_{Ff,Atr}$	66.6	2.1854e-007
$R_{Fd,Atr}$	47.8	1.64543e-005
$R_{Df,Atr}$	65.3	2.9533e-007
	37.8	0.000165019

- Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$:

R'_{Atr} (dBA)	ΔL_{fs} (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{2m,nT,A}$ (dBA)
37.8	0	99.5	0.5	42.1	37

8.9.1.2.1.2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$ (Medianera)

Tipo de recinto receptor:	Almacén (Galería)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Área total en contacto con el exterior, S_S:		16.9 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		19.2 m ³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0S} \right) = 69 \text{ dBA} \geq 40 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0,1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0,1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0,1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0,1D_{n,ai}} \right)$$

$$= 73,6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo

- Medianera:

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento interior	ΔR _{d,A} (dBA)	S _i (m ²)
Muro de mampostería medianera 77 cm	1691	79.3	TR1.2	0	8.81
Muro de mampostería medianera 72 cm	1566	78.1	TR1.2	0	8.07

- Elemento de flanco:

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento	ΔR _A (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1 Sin flanco emisor							
f1 Muro de mampostería medianera 72 cm	1566	78.1	TR1.2	0	2.6	8.8	
F2 Muro de mampostería medianera 77 cm	1691	79.3		0	2.6	8.8	
f2 A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	28	45.0		0	2.6	8.8	
F3 Sin flanco emisor							
f3 Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	39.2		0	3.4	8.8	
F4 Sin flanco emisor							
f4 Muro mampostería Anexo 71 cm	1541	77.9	TR1.2	0	2.6	8.1	
F5 Sin flanco emisor							
f5 Muro de mampostería medianera 77 cm	1691	79.3	TR1.2	0	2.6	8.1	
F6 Sin flanco emisor							
f6 Pizarra (Forjado inclinado de cubierta Anexo)	114	39.2		0	3.1	8.1	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en medianerías:

- Contribución directa, R_{Dd,A}:

Elemento separador	R _{D,A} (dBA)	ΔR _{Dd,A} (dBA)	R _{Dd,A} (dBA)	S _s (m ²)	S _i (m ²)	R _{Dd,m,A} (dBA)	T _{Dd}
Muro de mampostería medianera 77 cm	79.3	0	79.3	16.9	8.8	82.1	6.13072e-009
Muro de mampostería medianera 72 cm	78.1	0	78.1	16.9	8.1	81.3	7.4063e-009
						78.7	1.3537e-008

- Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Flanco	$R_{f,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{ff,A}$ (dBA)	K_{ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot T_{ff}$
2	79.3	45.0	0	27.9	2.6	8.8	95.3	1.53997e-010
							98.1	1.53997e-010

- Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{f,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot T_{Fd}$
2	79.3	79.3	0	-1.4*	2.6	8.8	83.2	2.49754e-009
							86.0	2.49754e-009

- Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot T_{Df}$
1	79.3	78.1	0	-1.9*	2.6	8.8	82.1	3.21745e-009
2	79.3	45.0	0	27.9	2.6	8.8	95.3	1.53997e-010
3	79.3	39.2	0	14.5	3.4	8.8	77.9	8.46276e-009
4	78.1	77.9	0	-0.4*	2.6	8.1	82.5	2.68906e-009
5	78.1	79.3	0	-1.9*	2.6	8.1	81.7	3.23297e-009
6	78.1	39.2	0	14.0	3.1	8.1	76.8	9.99082e-009
							75.6	2.77471e-008

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

- Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	T
$R_{Dd,A}$	78.7	1.3537e-008
$R_{ff,A}$	98.1	1.53997e-010
$R_{Fd,A}$	86.0	2.49754e-009
$R_{Df,A}$	75.6	2.77471e-008
	73.6	4.39356e-008

- Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_s (m ²)	$D_{2m,nT,A}$ (dBA)
73.6	19.2	0.5	16.9	69

8.9.2 NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE

En los recintos habitables y protegidos del edificio, se limitan los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones del edificio pueden transmitir a los mismos, de acuerdo a los límites fijados por los objetivos de calidad acústica expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para estimar los niveles de inmisión sonora de los recintos sensibles del edificio, producidos por las instalaciones del edificio, se procede a calcular los niveles de presión sonora de cada equipo o abertura del sistema de climatización, para, seguidamente, combinar los equipos según sus tiempos de funcionamiento para hallar el nivel sonoro continuo equivalente que soporta, en cada tramo horario, cada recinto receptor.

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

El cálculo del nivel de presión sonora, L_p , producido por cada equipo en funcionamiento, con independencia del perfil de uso horario del mismo, se calcula atendiendo a la siguiente formulación:

$$L_{p,A} = L_{w,A} + 10 \log \left(\frac{D}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) + \left\{ -D_{nT,A} + 10 \log \left(\frac{0,161V}{AT_0} \right) \right\}$$

La expresión depende de la potencia sonora de la fuente, L_w , de la directividad de la fuente y su distancia al receptor, de la reverberación que se produce en el recinto donde se produce la emisión sonora, si la fuente está confinada en un espacio cerrado, y del aislamiento acústico del elemento de separación entre recintos, cuando la fuente no se encuentra en el recinto receptor. La presencia del término logarítmico en la resta del aislamiento acústico responde a la necesidad de deshacer la estandarización (subíndice nT) de la diferencia de niveles calculada ($D_{nT,A}$ ó $D_{2m,nT,A}$).

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización

Para las aberturas del sistema de climatización, se procesa cada camino sonoro desde cada uno de los equipos productores de ruido hasta cada abertura, calculando la atenuación sonora de cada tramo de la red, para cada una de las bandas centrales de octava, de 125Hz a 4kHz, según el método de cálculo expuesto en la Norma EN 12354-5. De esta forma, se calcula la potencia sonora resultante de cada elemento productor de ruido para cada frecuencia a la salida de cada abertura, según la expresión:

$$L_{w,0} = L_{w,i} - \sum_{j=1}^n (\Delta L_{w,j})$$

Cada potencia sonora resultante se suma a la salida, y se corrige con la atenuación producida en el recinto receptor, estimando así los niveles de presión sonora producidos por cada abertura, en bandas de octava y en variables globales ponderadas A, obteniendo también la clasificación según curvas NR de evaluación del ruido provocado por cada abertura.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Se muestra en este apartado la composición de niveles de presión sonora continua equivalente de cada equipo y abertura de aire para los intervalos de uso horario establecidos, agrupados conforme a los periodos temporales de evaluación definidos en el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, calculados según:

$$L_{Aeq,T,i} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{\frac{L_{p,i}}{10}} \right)$$

donde t_i representa las horas de funcionamiento del equipo en cada intervalo T considerado, siendo estos de 12 h para el día (T = d, de 7 h a 19 h), 4 h para la tarde (T = e, de 19 h a 23 h) y 8 h para la noche (T = n, de 23 h a 7 h).

Se muestra también el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} , asociado a la molestia global producida a lo largo del día por cada equipo y por el conjunto de los mismos, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La formulación utilizada para calcularlo, que realiza el ruido producido en el periodo nocturno, es la siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,d}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,e}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,n}+10}{10}} \right) \right)$$

La composición de niveles sonoros continuos equivalentes de varias fuentes se realiza como suma de niveles sonoros, y los resultados finales para el recinto receptor se comparan, si es necesario, con los valores límite L_d , L_e y L_n fijados como objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (tabla B, Anexo II, RD 1367/2007), o bien con los valores límite $L_{K,d}$, $L_{K,e}$ y $L_{K,n}$, para el ruido transmitido a locales colindantes por actividades (tabla B2, Anexo III, RD 1367/2007).

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,T,i}}{10}} \right) \leq \begin{cases} L_T \\ L_{K,T} \end{cases}; T = \{d, e, n\}$$

8.9.2.1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

Se presenta a continuación una tabla con los recintos con resultados más desfavorables de nivel de inmisión sonora producido por los equipos e instalaciones del edificio, clasificados de acuerdo a la normativa vigente.

En la tabla se presentan los niveles alcanzados de inmisión sonora continuos equivalentes para los intervalos horarios de día, tarde y noche, junto con los valores exigidos donde proceda, y el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} .

Nivel de inmisión sonora producido por las instalaciones del edificio

Id Recinto receptor	Tipo de recinto receptor	$L_{Aeq,d}$ (dBA)		$L_{Aeq,e}$ (dBA)		$L_{Aeq,n}$ (dBA)		L_{den} (dB)	
		exigido	proyecto	exigido	proyecto	exigido	proyecto		
1	Dormitorio 2	Protegido	45	42.0	---	---	---	---	39.0
2	Baño 1	Habitable	---	56.0	---	---	---	---	53.0

Notas:

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

8.9.2.2 Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente

Se muestran a continuación las fichas detalladas del cálculo del nivel de inmisión sonora producido por la maquinaria y equipos del edificio, para los recintos receptores sensibles, según Ley del Ruido y sus desarrollos posteriores.

8.9.2.2.1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Dormitorio 2 (Dormitorios)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		24.1 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		3.3 m ²

$L_{Aeq,d} = 42 \text{ dBA} \leq L_d = 45 \text{ dBA}$ ✓

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización

- Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$ de la apertura "A11"

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A3	Fuente	$q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 4.1 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 58.2 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	52.2	49.2	47.2	45.2	42.2	39.2	50.3
A3->N9	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.049 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.008 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	
A3->N9	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 1.81 \text{ m}$	ΔL_w	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
N9->N2	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 0.54 \text{ m}$	ΔL_w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N2->N10	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 0.95 \text{ m}$	ΔL_w	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
N10->N12	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 3.55 \text{ m}$	ΔL_w	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
N12	Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.008 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	1.0	2.0	
N12->N20	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 1.69 \text{ m}$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
N20	Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.008 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{\text{salida}} = 0.016 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N20->A11	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 0.18 \text{ m}$	ΔL_w	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
A11	Entrada de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.006 \text{ m}^2$, $\Omega = 2 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---	
			$L_{w,o}$	40.8	37.8	35.8	33.8	29.8	25.8	38.5
			$L_{w,o,Total}$	40.8	37.8	35.8	33.8	29.8	25.8	38.5
		$D = 2$, $r = 0.70 \text{ m}$, $R = 3.54 \text{ m}^2$		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
			L_p	42.4	39.4	37.4	35.4	31.4	27.4	40.1
		$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	37.6	34.6	32.6	30.6	26.6	22.6	35.3

Clasificación según curvas NR:
35

- Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura "A8"

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A3	Fuente	$q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 4.1 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 58.2 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	52.2	49.2	47.2	45.2	42.2	39.2	50.3
A3->N7	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.049 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.008 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	
A3->N7	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 1.44 \text{ m}$	ΔL_w	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
N7->N6	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 3.74 \text{ m}$	ΔL_w	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	
N6->N4	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 1.65 \text{ m}$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
N4	Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.008 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	1.0	2.0	
N4->N16	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 1.69 \text{ m}$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
N16	Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.008 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{\text{salida}} = 0.016 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

N16->A8	Tramo	100 mm, acero inoxidable, L = 0.17 m	ΔL_w	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	A8	Salida de aire $S_{eficaz} = 0.007 \text{ m}^2, \Omega = 2 \cdot \pi$	$D_{t,io}$	16.3	10.6	5.6	2.2	0.7	0.2	
			$L_{w,o}$	24.5	27.2	30.2	31.6	29.1	25.6	35.5
A8	Salida de aire	$S_{eficaz} = 0.007 \text{ m}^2, v = 1.4 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	---	---	---	---	---	---	
				Nivel inaudible frente al ruido de fondo (< 20 dBA)						---
			$L_{w,o,Total}$	24.5	27.2	30.2	31.6	29.1	25.6	35.5
		D = 2, r = 1.06 m, R = 3.54 m ²		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
			L_p	25.5	28.2	31.2	32.6	30.1	26.6	36.6
		+10·log(A/A ₀)	$L_{n,d}$	20.7	23.4	26.4	27.8	25.3	21.8	31.7

Clasificación según curvas NR: 30

Notas:

$L_{w,i}$: Nivel de potencia de la fuente sonora, para cada frecuencia en dB y ponderado A, dBA.

ΔL_w : Atenuación de la potencia sonora en cada tramo de la red de conductos, dB.

$D_{t,io}$: Atenuación de la potencia sonora en la salida de aire de la abertura de impulsión, dB.

$D_{t,oi}$: Atenuación de la potencia sonora en la entrada de aire de la abertura de retorno, dB.

$L_{w,o}$: Nivel de potencia sonora de salida para el camino sonoro procesado, dB.

$L_{w,o,Total}$: Nivel de potencia sonora total para la abertura de aire, dB.

D: Factor de directividad de la abertura.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, m.

R: Componente del campo reverberante, m².

L_p : Nivel de presión sonora, dB.

$L_{n,d}$: Nivel de presión sonora normalizada producido por la abertura de aire en el recinto receptor, dB.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A11	40.1	12	---	---	40.1	---	---	37.1
A8	36.6	12	---	---	36.6	---	---	33.6
					42	--	--	39

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

8.9.2.2.2 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Baño 1 (Baño calefactado)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		12.2 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		1.0 m ²

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización

- Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$ de la apertura "R2"

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A3	Fuente	$q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 4.1 \text{ mm.c.a.}$, $L_w = 58.2 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	52.2	49.2	47.2	45.2	42.2	39.2	50.3
A3->N9	Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.049 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.008 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	
A3->N9	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 1.81 \text{ m}$	ΔL_w	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
N9->N2	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 0.54 \text{ m}$	ΔL_w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N2->N15	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 0.97 \text{ m}$	ΔL_w	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
N15	Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.008 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	1.0	2.0	
N15->N7	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 1.72 \text{ m}$	ΔL_w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
N7->N27	Tramo	100 mm, acero inoxidable, $L = 2.68 \text{ m}$	ΔL_w	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
N27->R2	Tramo	175 mm, acero inoxidable, $L = 0.32 \text{ m}$	ΔL_w	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N27->R2	Tramo	175 mm, acero inoxidable, $L = 0.13 \text{ m}$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
R2	Entrada de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.006 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---	
			$L_{w,o}$	44.3	41.3	39.3	37.3	33.3	29.3	42.0
			$L_{w,o,Total}$	44.3	41.3	39.3	37.3	33.3	29.3	42.0
		$D = 4$, $r = 0.13 \text{ m}$, $R = 1.05 \text{ m}^2$		13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	
			L_p	57.8	54.8	52.8	50.8	46.8	42.8	55.5
		$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	47.9	44.9	42.9	40.9	36.9	32.9	45.6

Clasificación según curvas NR:
45

Notas:

$L_{w,i}$: Nivel de potencia de la fuente sonora, para cada frecuencia en dB y ponderado A, dBA.

ΔL_w : Atenuación de la potencia sonora en cada tramo de la red de conductos, dB.

$D_{t,io}$: Atenuación de la potencia sonora en la salida de aire de la abertura de impulsión, dB.

$D_{t,oi}$: Atenuación de la potencia sonora en la entrada de aire de la abertura de retorno, dB.

$L_{w,o}$: Nivel de potencia sonora de salida para el camino sonoro procesado, dB.

$L_{w,o,Total}$: Nivel de potencia sonora total para la abertura de aire, dB.

D : Factor de directividad de la abertura.

r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, m.

R : Componente del campo reverberante, m^2 .

L_p : Nivel de presión sonora, dB.

$L_{n,d}$: Nivel de presión sonora normalizada producido por la abertura de aire en el recinto receptor, dB.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
R2	55.5	12	---	---	55.5	---	---	52.5
					56	--	--	53

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

8.10 CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

8.10.1. VIVIENDA UNIFAMILIAR.

8.10.2. ANEXO.

8.10 CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

8.10.1 VIVIENDA UNIFAMILIAR

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda Unifamiliar Rolle 5		
Dirección	Rolle 5, Bacoí, Alfoz		
Municipio	Alfoz	Código Postal	27776
Provincia	Lugo	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	D1	Año de construcción	1930
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	001601100PJ32C0001MY		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica	
<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio existente
• Vivienda Unifamiliar	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

Nombre del edificio	Jonathan Vázquez Paleo	NIF (NIE)	34881151-H
Razón social	UDC	NIF	XXXXXXXX
Domicilio	Canaledo nº8, Bacoí		
Municipio	Alfoz	Código Postal	27776
Provincia	Lugo	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail	jonathan.vazquez.paleo@udc.es	Teléfono	665212839
Titulación habilitante según normativa vigente	Graduado en Arquitectura Técnica por la UDC		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² año)
<p>< 54.6 A</p> <p>54.6-84.0 B</p> <p>84.0-125.3 C</p> <p>125.3-186.6 D</p> <p>186.6-339.1 E</p> <p>339.1-417.1 F</p> <p>≥ 417.1 G</p>	<p>< 12.2 A</p> <p>12.2-18.8 B</p> <p>18.8-28.1 C</p> <p>28.1-41.8 D</p> <p>41.8-74.7 E</p> <p>74.7-91.9 F</p> <p>≥ 91.9 G</p>
125.1 C	27.1 C

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

Fecha: 29/04/2019

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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

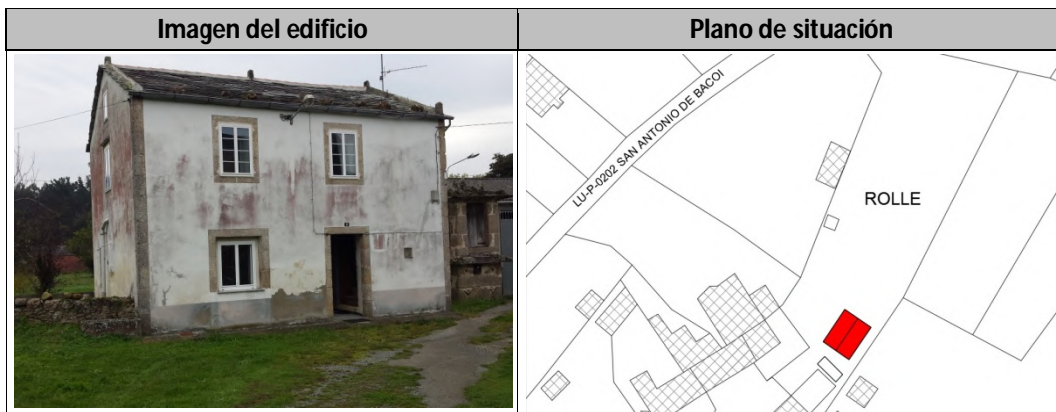
Registro del Órgano Territorial competente:

ANEXO I. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y UTILIZACIÓN

Superficie habitable (m²)	83,77
---	-------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² .K)	Modo de obtención
Cubierta	Cubierta	78,36	0,34	Conocidas
Muro fachada Noroeste	Fachada	45,76	0,54	Conocidas
Muro fachada Sureste	Fachada	47,07	0,54	Conocidas
Muro fachada Noreste	Fachada	46,28	0,54	Conocidas
Muro fachada Suroeste	Fachada	45,15	0,54	Conocidas
Solera ventilada	Suelo	46,6	0,39	Estimadas
Forjado Bajo cubierta	Partición interior	41,01	0,15	Conocidas

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² .K)	Factor solar	Modo de obtención Transmitancia	Modo de obtención Factor solar
V1	Hueco	1,2	1,15	0,29	Conocido	Conocido
V5 (1)	Hueco	2,1	1,15	0,29	Conocido	Conocido
V5 (2)	Hueco	2,1	1,15	0,21	Conocido	Conocido
V5 (3)	Hueco	1,05	1,15	0,29	Conocido	Conocido
V6	Hueco	1,15	1,15	0,21	Conocido	Conocido
V2	Hueco	1,05	1,15	0,19	Conocido	Conocido
V3	Hueco	1,08	1,15	0,19	Conocido	Conocido
V4	Hueco	1,03	1,15	0,21	Conocido	Conocido
V7 (1)	Hueco	0,49	1,15	0,19	Conocido	Conocido
V7 (2)	Hueco	0,49	1,15	0,29	Conocido	Conocido
V8	Lucernario	0,6	1,15	0,29	Conocido	Conocido
PE	Hueco	2,24	1,35	0,11	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia instalada (KW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Cocina Bilbaína (Calefacción)	Caldera Estándar		71,2	Biomasa no densificada	Conocido
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	30	83,0	GLP	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generador de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia instalada (KW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	112,0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia instalada (KW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	30	83,0	GLP	Estimado
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	60,0	-
TOTAL	-	-	60,0	-

ANEXO II. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	27.1 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	D	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	B
		23,72		3,34	
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año)	0,00	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	-	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	-

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	KgCO ₂ /m ² año	KgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO ₃ por otros combustibles	27,05	2266,37

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	<p align="center">125.1 C</p>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción (kWh/m ² año)	D	Energía primaria ACS (kWh/m ² año)	B
		109,27		15,79	
		Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m ² año)		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		Energía primaria refrigeración (kWh/m ² año)	-	Energía primaria iluminación (kWh/m ² año)	-
		0,00		-	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
	<p align="center">114.2 E</p>	<p align="center">No calificable</p>					
				Demanda de calefacción (kWh/m ² año)		Demanda de refrigeración (kWh/m ² año)	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



8.10.2 ANEXO

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Anexo Rolle 5		
Dirección	Rolle 5, Bacoí, Alfoz		
Municipio	Alfoz	Código Postal	27776
Provincia	Lugo	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	D1	Año de construcción	1956
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	27002A006000960000KZ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica	
<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda Unifamiliar	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

Nombre del edificio	Jonathan Vázquez Paleo	NIF (NIE)	34881151-H
Razón social	UDC	NIF	XXXXXXXX
Domicilio	Canaledo nº8, Bacoí		
Municipio	Alfoz	Código Postal	27776
Provincia	Lugo	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail	jonathan.vazquez.paleo@udc.es	Teléfono	665212839
Titulación habilitante según normativa vigente	Graduado en Arquitectura Técnica por la UDC		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² año)
<p>< 54.6 A</p> <p>54.6-84.0 B</p> <p>84.0-125.3 C</p> <p>125.3-186.6 D</p> <p>186.6-339.1 E</p> <p>339.1-417.1 F</p> <p>≥ 417.1 G</p>	<p>< 12.2 A</p> <p>12.2-18.8 B</p> <p>18.8-28.1 C</p> <p>28.1-41.8 D</p> <p>41.8-74.7 E</p> <p>74.7-91.9 F</p> <p>≥ 91.9 G</p>
122.8 C	26.5 C

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

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

Fecha: 29/04/2019

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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

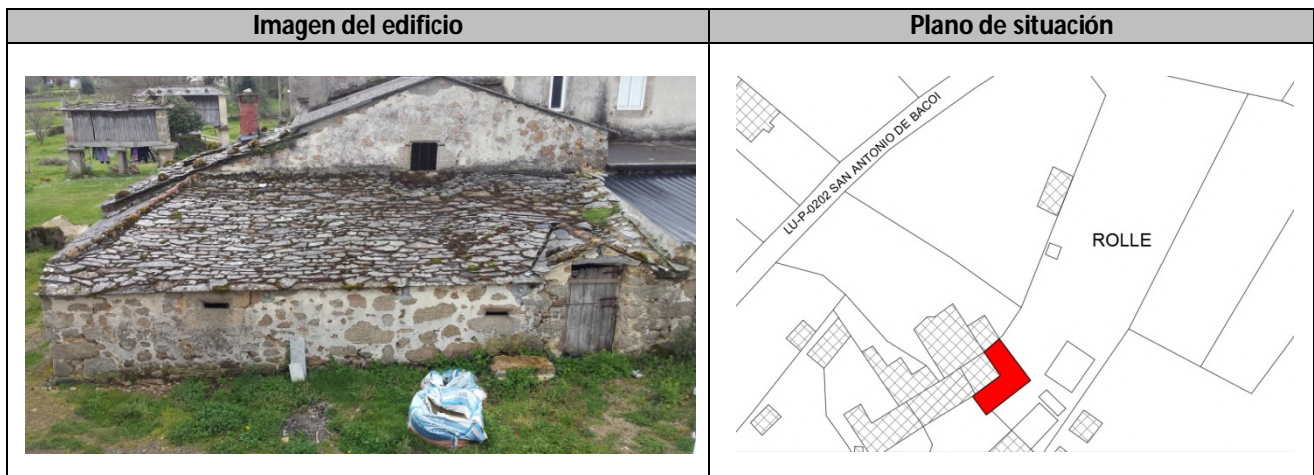
Registro del Órgano Territorial competente:

ANEXO I. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y UTILIZACIÓN

Superficie habitable (m ²)	57,58
--	-------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² · K)	Modo de obtención
Cubierta	Cubierta	94,04	0,34	Conocidas
Solera ventilada	Suelo	53,39	0,39	Estimadas
Muro fachada Noreste	Fachada	16,78	0,53	Conocidas
Muro fachada Sureste	Fachada	27,66	0,53	Conocidas
Medianería 1	Fachada	7,97	0,00	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Medianería 2	Fachada	19,34	0,00	
Medianería 3	Fachada	20,59	0,00	

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² . K)	Factor solar	Modo de obtención Transmitancia	Modo de obtención Factor solar
V1	Hueco	1,08	1,15	0,16	Conocido	Conocido
V2	Hueco	0,72	1,15	0,14	Conocido	Conocido
V3	Hueco	0,72	1,15	0,14	Conocido	Conocido
PE.1	Hueco	2,09	1,17	0,31	Conocido	Conocido
PE.2	Hueco	2,28	1,11	0,37	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia instalada (KW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Horno	Caldera Estándar		65,0	Biomasa no densificada	Conocido
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	30	83,0	GLP	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generador de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia instalada (KW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	112,0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia instalada (KW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	30	83,0	GLP	Estimado
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	60,0	-
TOTAL	-	-	60,0	-

ANEXO II. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	26.5 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	C	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	D
		21,67		4,86	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año)		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	-	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	-
		0,00		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	KgCO ₂ /m ² año	KgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0,00	0,00
Emisiones CO ₃ por otros combustibles	26,53	1527,33

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

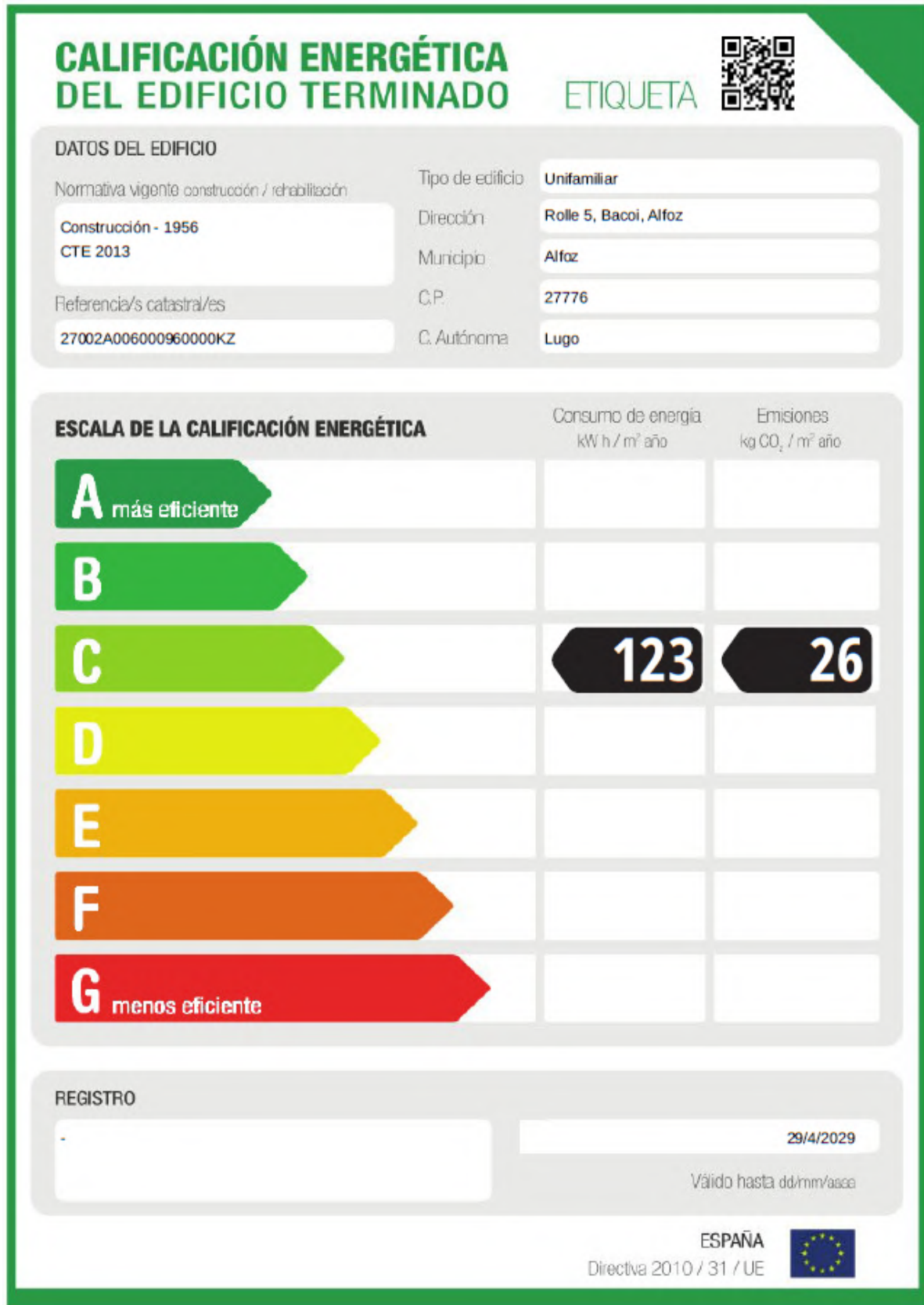
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<p>< 54.6 A 54.6-84.0 B 84.0-125.3 C 125.3-186.6 D 186.6-339.1 E 339.1-417.1 F ≥ 417.1 G</p>	<p>122.8 C</p>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción (kWh/m ² año)	C	Energía primaria ACS (kWh/m ² año)	D
		21,67		4,86	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m ² año)		Energía primaria refrigeración (kWh/m ² año)	-	Energía primaria iluminación (kWh/m ² año)	-
		0,00		-	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN					
<p>< 28.9 A 28.9-46.8 B 46.8-72.6 C 72.6-111.6 D 111.6-178.3 E 178.3-208.6 F ≥ 208.6 G</p>	<p>101.2 D</p>	<p>No calificable</p>					
				Demanda de calefacción (kWh/m ² año)		Demanda de refrigeración (kWh/m ² año)	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



8.11 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

- 8.11.1. *INTRODUCCIÓN.*
- 8.11.2. *CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.*
- 8.11.3. *CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.*
- 8.11.4. *VALORACIÓN ECONÓMICA.*

8.11 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

8.11.1 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.

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.

8.11.2 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. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometándose 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.

8.11.3 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.

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:

02.01 Demolición de muro de mampostería concertada a dos caras vistas de piedra granítica, con 0,76 m³ mortero de cal, sin afectar a la estabilidad del muro, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.02 Apertura de huecos en muro de mampostería ordinaria a dos caras vistas de piedra granítica, 7,28 m³ con mortero de cal, sin afectar a la estabilidad del muro, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Demolición del elemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de los trabajos.	1 por muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por muro	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.09 Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de entarimado de madera 87,37 m² machihembrado, unido a las viguetas por clavazón, con medios manuales y motosierra, previo levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Demolición del elemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de los trabajos.	1 por forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	2	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.07 Demolición de viga de madera de hasta 1000 cm² de sección y más de 6 m de longitud media, 26,40 m con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Demolición del elemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de los trabajos.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.12 Demolición de escalera de estructura, peldaños y barandilla de madera, con medios 7,79 m² manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.06 Demolición de entramado de madera inclinado compuesto de pares y correas, con medios 109,72 m² manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.08 Demolición de entramado de madera vertical, con medios manuales y motosierra, y carga 14,27 m² manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Demolición del elemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de los trabajos.	1 por escalera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por escalera	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.27 Levantado, con medios manuales y equipo de oxicorte, de reja metálica de 1,029 m², situada 1,03 m² en hueco de fachada y fijada al paramento mediante sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta y carga manual sobre camión o contenedor.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.		
		Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por reja	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.11 Desmontaje de mampara separadora ciega formada por paneles de madera, con medios 36,82 m² manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que se sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
		Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por mampara	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.10 Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 41,50 m² cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
		Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por partición	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.14 Levantado de carpintería acristalada de aluminio de cualquier tipo situada en fachada, con 6,96 m² medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.13 Levantado de puerta de entrada a vivienda, de madera, con medios manuales, sin deteriorar 7,45 m² el paramento al que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.		
		Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

02.16 Desmontaje de contraventana de madera, con medios manuales, sin deteriorar los elementos 7,52 m² constructivos sobre los que se sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
		Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por contraventana	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

02.31 Desmontaje de termo eléctrico de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga 1,00 Ud manual sobre camión o contenedor.

02.28 Desmontaje de red de instalación eléctrica interior bajo tubo protector, en vivienda unifamiliar de 135 m² de superficie construida; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.32 Desmontaje de red de instalación interior de agua, colocada superficialmente, que da servicio a una superficie de 85 m², desde la toma de cada aparato sanitario hasta el montante, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.30 Desmontaje de lámpara situada a menos de 3 m de altura, con medios manuales y carga 11,00 Ud manual sobre camión o contenedor.

02.29 Desmontaje de luminaria exterior, instalada en superficie con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual 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"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.44 Demolición de colector enterrado de PVC o polipropileno, de 200 mm de diámetro máximo, 6,23 m con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Desinfección de escombros.	1 por colector	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de desinfección.

FASE	2	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por colector	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.45 Demolición de pozo de obra de fábrica, con retroexcavadora con martillo rompedor, sin deteriorar los colectores que pudieran enlazar con el pozo, y carga mecánica sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pozo de registro	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

02.42 Desmontaje de bajante exterior vista de PVC, de 250 mm de diámetro máximo, con medios 8,87 m manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.43 Desmontaje de canalón visto de acero, de 250 mm de desarrollo máximo, con medios 9,42 m manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.41 Desmontaje de red de instalación interior de desagües, desde la toma de cada aparato 1,00 Ud sanitario hasta la bajante, dejando taponada dicha bajante, para una superficie de cuarto húmedo de 5 m², con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por bajante	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.03 Desmontaje de cobertura de piezas de pizarra rústica, clavada sobre rastreles a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a un agua; con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor.

02.05 Desmontaje de tablero de madera, situado a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a un agua, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.04 Desmontaje de enrastrelado simple de madera, situado a menos de 20 m de altura en cubierta inclinada a un agua, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por cobertura	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.21 Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas cerámicas, con 44,01 m² martillo neumático, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.22 Demolición de rodapié cerámico, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.23 Demolición de base de pavimento de mortero existente en el interior del edificio, de hasta 8 cm de espesor, con martillo neumático, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.17 Eliminación de enfoscado de cemento, aplicado sobre paramento vertical exterior de más de 3 m de altura, con martillo eléctrico, sin deteriorar la superficie soporte, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento, y carga manual sobre camión o contenedor. 46,56 m²

02.18 Eliminación de enfoscado de cal, aplicado sobre paramento vertical exterior de más de 3 m de altura, con martillo eléctrico, sin deteriorar la superficie soporte, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento, y carga manual sobre camión o contenedor. 180,81 m²

02.19 Eliminación de enfoscado de cemento, aplicado sobre paramento vertical interior de hasta 3 m de altura, con martillo eléctrico, sin deteriorar la superficie soporte, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento, y carga manual sobre camión o contenedor. 70,99 m²

02.20 Eliminación de enfoscado de cal, aplicado sobre paramento vertical interior de hasta 3 m de altura, con martillo eléctrico, sin deteriorar la superficie soporte, que quedará al descubierto y preparada para su posterior revestimiento, y carga manual sobre camión o contenedor. 186,12 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por base de pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

02.24 Demolición de alicatado de azulejo, con martillo eléctrico y carga manual sobre camión o contenedor. 21,84 m²

FASE	1	Fragmentación de los escombros en piezas manejables.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por enfoscado	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

02.33 Desmontaje de lavabo de empotrar, bajo o sobre encimera, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto, y carga manual sobre camión o contenedor. 2,00 Ud

02.35 Desmontaje de inodoro con tanque bajo, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto, y carga manual sobre camión o contenedor. 2,00 Ud

02.36 Desmontaje de bidé monobloque, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto, y carga manual sobre camión o contenedor. 1,00 Ud

02.38 Desmontaje de bañera acrílica, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. 1,00 Ud

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

02.34 Desmontaje de grifería de lavabo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o 2,00 Ud contenedor.

02.37 Desmontaje de grifería de bidé, con medios manuales, y carga manual sobre camión o 1,00 Ud contenedor.

02.39 Desmontaje de grifería de bañera, con medios manuales, y carga manual sobre camión o 1,00 Ud contenedor.

02.40 Desmontaje de fregadero de gres de 1 cubeta, con medios manuales, sin afectar a la 1,00 Ud estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto, y carga manual sobre camión o contenedor.

02.26 Desmontaje de conjunto de mobiliario de cocina, con medios manuales, sin afectar a la 2,28 m estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos, y carga manual 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"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

02.25 Demolición de pavimento exterior de hormigón en masa, mediante retroexcavadora con 7,92 m² martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Acopio.	1 por pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

03.01 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos 4.563,70 m² necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 15 cm; y carga a camión.

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 15 cm.

03.02 Excavación en el interior del edificio, en suelo de arcilla semidura, con medios manuales, y 76,34 m³ carga manual a camión o contenedor.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por franja	■ Superior a 1,65 m.
2.2	Cota del fondo.	1 por zona de actuación	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la explanada.	1 por zona de actuación	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zona de actuación	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zona de actuación	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zona de actuación	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

03.03 Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla 154,61 m³ semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Incluso módulos metálicos compuestos por paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos para apuntalamiento y entibación metálica deslizante, para una protección del 100%.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.	
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.	

FASE	3	Refinado de fondos con extracción de las tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	

03.04 Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia 154,61 m³ excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.	
1.2	Materiales de las diferentes tongadas.	1 por tongada	■ No son de características uniformes.	
1.3	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del relleno.	1 por tongada	■ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.	

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Compactación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

03.05 Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con grava de 20 a 30 mm de 377,84 m³ diámetro.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 30 cm.

03.06 Base para césped realizada mediante relleno a cielo abierto, con tierra seleccionada 495,87 m³ procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 30 cm.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

03.09 Arqueta de paso enterrada, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 19,00 Ud 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

03.10 Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 1,00 Ud 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

03.11 Arqueta de paso enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 30x30x30 cm, sobre 10,00 Ud solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
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	Excavación con medios mecánicos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
4.2	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	5	Colocación de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	7	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	8	Relleno del trasdós.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo y granulometría.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

03.08 Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente 103,12 m mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 140 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

03.07 Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente 42,51 m mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
		Verificaciones	Nº de controles
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 66 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	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Espesor de la capa.	1 cada 10 m
			■ Inferior a 10 cm.
3.2		Humedad y compacidad.	1 cada 10 m
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m
			■ Existencia de restos o elementos adheridos.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.	
5.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.	
5.3	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	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

03.12 Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, 32,60 m en cuyo fondo se dispone un tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado circular de doble pared para drenaje, enterrado, de 100 mm de diámetro interior nominal, según UNE 53994-EX, colocado sobre cama de arena, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 55 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso juntas y piezas complementarias.

03.13 Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, 24,53 m en cuyo fondo se dispone un tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado circular de doble pared para drenaje, enterrado, de 100 mm de diámetro interior nominal, según UNE 53994-EX, colocado sobre cama de arena, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 40 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso juntas y piezas complementarias.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 60 cm.	
1.3	Profundidad y trazado.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	2	Formación de la solera de hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.
2.2		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	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	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Pendiente.	1 por zanja	■ Inferior al 0,50%.

FASE	5	Ejecución del relleno envolvente.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Espesor.	1 por zanja	■ Inferior a 55 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Circulación de la red.	
Normativa de aplicación	NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

03.14 Relleno de grava filtrante sin clasificar, en trasdós de muro, para facilitar el drenaje de las 10,61 m³ aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos y el sobreempuje hidrostático contra las estructuras de contención. Compuesto por sucesivas capas de 30 cm de espesor, extendidas y compactadas por encima de la red de drenaje, con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 80% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

FASE	1	Replanteo general y de niveles.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 50 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Profundidad.	1 cada 50 m ²	■ Inferior al 90% del valor especificado en proyecto.

FASE	2	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 30 cm.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

FASE	3	Humectación o desecación de cada tongada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Compactación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento del drenaje.	
Normativa de aplicación	NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

03.15 Encachado para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en 96,64 m² tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera granítica de 40/70 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.	
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	■ Inferior a 20 cm.	
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Compactación y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.	
3.2	Planeidad.	1 por encachado	■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.	

04.03 Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa 34,23 m² fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

04.04 Solera de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila 23,86 m² fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2		Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3		Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.
5.2		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	6	Curado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2		Separación entre juntas.	1 en general	■ Superior a 5 m.
7.3		Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 20 m ² .

FASE	8	Corte del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 3,3 cm.

04.02 Solera ventilada de hormigón armado de 30+5 cm de canto, sobre encofrado perdido de 96,64 m² piezas de polipropileno reciclado, C-30 "CÁVITI", de 750x500x300 mm, color negro, realizada con hormigón HA-25/B/12/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 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; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

FASE	1	Resolución de encuentros.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Encuentros con los elementos verticales.	1 por encuentro	■ Ausencia de panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor como junta de dilatación y como rotura de puente térmico.

FASE	2	Realización de los orificios de paso de instalaciones.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Replanteo de huecos para paso de instalaciones.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de la malla electrosoldada.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	4	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Espesor de la capa de compresión.	1 por solera	■ Inferior a 5 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.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

FASE	5	Regleado y nivelación de la capa de compresión.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
5.2	Planeidad.	1 por solera	■ Existencia de irregularidades.	

FASE	6	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

04.05 Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para solera, formado por paneles 15,50 m² metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Superficie interior del encofrado.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Falta de uniformidad. ■ Existencia de restos de suciedad.	
1.2	Juntas.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Forma, situación y dimensiones.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

04.01 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de 96,64 m² hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	N° 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 ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

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 ² de superficie	■ Inferior a 10 cm.	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	Coronación y enrase del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.	

05.01 Muro de mampostería ordinaria a dos caras vistas, fabricada con mampuestos irregulares en 1,50 m³ basto, de piedra granítica, con sus caras sin labrar, colocados con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel y rellenando las j

FASE	1	Replanteo del muro.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor del muro.	1 por muro	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	

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.	
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.	

FASE	3	Colocación de los mampuestos sobre la capa de mortero.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Recibido de piedras.	1 cada 50 m ² de muro y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de mortero en las juntas. ■ No se ha extendido el mortero en toda la profundidad de las juntas. 	
3.2	Trabazón.	1 cada 10 m ² de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ El muro ha quedado dividido en hojas en el sentido del espesor. ■ Más de tres aristas han concurrido en un mismo vértice. 	

FASE	4	Tanteo con regla y plomada, rectificando su posición mediante golpeo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Desplome.	1 cada 10 m ² de muro y no menos de 1 por planta	■ Desplome superior a 2 cm en una planta.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	5	Refino, rejuntado y rehundido con hierro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Enrase.	1 cada 10 m ² de muro y no menos de 1 por planta	■ El muro no se ha enrasado en todo su espesor, cada 1,5 m de altura.

05.11 Dintel de piedra natural tipo granito Gris Mondariz de 30 cm de alto, con un espesor de 20 cm, 13,42 m acabado aserrado en las caras vistas, con los cantos matados, recibido con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, para formación de hueco en muro de cantería, y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas cementoso mejorado, tipo CG2 W A, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, color Blanco.

FASE	1	Extendido de la capa de mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Capa de mortero.	1 cada 10 m	■ Ausencia de mortero antes de la colocación del cargadero.

FASE	2	Colocación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Entrega del dintel.	1 cada 10 m	■ Inferior a 22 cm.

FASE	3	Nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 10 m	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

05.10 Jamba de piedra natural tipo granito Gris Mondariz de 30 cm de ancho, con un espesor de 20 2,70 m cm, acabado aserrado en las caras vistas, con los cantos matados, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, para formación de hueco en muro de cantería, y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas cementoso mejorado, tipo CG2 W A, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, color Blanco.

FASE	1	Replanteo de las piezas en el hueco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Luz del hueco.	1 cada 10 m	■ Variaciones superiores a ±30 mm.

FASE	2	Aplomado, nivelación y alineación de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 cada 10 m	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

05.08 Viga de madera aserrada de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), de 240x135 mm de sección y 0,28 m³ hasta 6 m de longitud, calidad estructural MEG, clase resistente C18, protección de la madera con clase de penetración NP2, trabajada en taller.

05.03 Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y 1,65 m³ sección constante, de 250x250 mm de sección y hasta 15 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-28h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.

05.06 Par de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y 0,77 m³ sección constante, de 150x200 mm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-28h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.

FASE	1	Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Luz del vano.	1 cada 10 vigas/pares	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación y fijación provisional de la viga.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Separación a superficies contiguas.	1 cada 10 vigas/pares	■ Inferior a 1,5 cm.

FASE	3	Aplomado y nivelación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Nivelación.	1 cada 10 vigas/pares	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	4	Comprobación final del aplomado y de los niveles.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Combadura medida en el punto medio del vano.	1 cada 10 vigas/pares	■ Superior a 1/300 de la longitud del vano.

05.04 Entablado base de tablero estructural OSB de virutas orientadas, de altas prestaciones para 81,83 m² utilización en ambiente húmedo, clase OSB/4, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, bordes machihembrados, de 15 mm de espesor, colocado con fijaciones mecánicas.

FASE	1	Replanteo de las piezas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Apoyo de los cantos de los tableros sobre las viguetas.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 1,8 cm.
1.2		Espesor de la junta perimetral.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 1 cm.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

FASE	2	Clavado de las piezas al soporte base.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación de los tableros.	1 cada 100 m ²	■ No se han colocado a tresbolillo.	
2.2	Separación entre fijaciones en el perímetro de los tableros.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 15 cm.	
2.3	Separación entre fijaciones sobre las viguetas que sean apoyos intermedios de los tableros.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 30 cm.	
2.4	Distancia entre las fijaciones y el borde del panel.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 0,8 cm.	
2.5	Longitud de las fijaciones.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 30 mm.	

06.01 Tabique sencillo W111.es "KNAUF" (15+48+15)/400 (48) LM - (2 impregnada (H1)) con placas 4,74 m² de yeso laminado, sobre banda acústica de dilatación autoadhesiva "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma; 78 mm de espesor total.

06.02 Tabique sencillo W111.es "KNAUF" (15+70+15)/400 (70) LM - (2 impregnada (H1)) con placas 69,10 m² de yeso laminado, sobre banda acústica de dilatación autoadhesiva "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, en el alma; 100 mm de espesor total.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm. 	

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm. 	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 400 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 45 mm.

FASE	7	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha finalizado su instalación.
7.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	8	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de juntas.	
------	---	------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	10	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.	
------	----	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

06.03 Limpieza química de fachada de fábrica de mampostería en estado de conservación regular, 24,67 m² mediante la aplicación de lanza de agua a presión con detergente neutro, considerando un grado de complejidad medio.

FASE	1	Retirada y acopio del material proyectado y los restos generados.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 en general	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

07.01 Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una 1,00 Ud hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 1000x1200 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U_{h,m} = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.

- 07.03 Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una 1,00 Ud hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 800x1200 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.
- 07.05 Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una 1,00 Ud hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 900x1200 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.
- 07.07 Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una 1,00 Ud hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 830x1240 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.
- 07.09 Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una 5,00 Ud hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 840x1250 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.
- 07.11 Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una 1,00 Ud hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 920x1250 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

07.13 Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una 1,00 Ud hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 1200x900 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.

07.15 Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una 2,00 Ud hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 800x900 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.

FASE	1	Colocación del premarco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
1.2	Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. ■ Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.	
1.3	Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.	

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
2.2	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.	
2.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.	

FASE	3	Ajuste final de las hojas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

07.17 Ventana de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una 2,00 Ud hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 580x850 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. TSAC.

FASE	1	Colocación del premarco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
1.2	Apomado del premarco.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. ■ Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.	
1.3	Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.	

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
2.2	Apomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.	
2.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.	

FASE	3	Ajuste final de la hoja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

07.20 Puerta de aluminio, serie Alg 55 Estándar "ALUGOM", una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 940x2160 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 62 mm y marco de 55 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = 1,1 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 33 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco.

07.21 Puerta de aluminio, serie Alg 55 Estándar "ALUGOM", una hoja practicable, con apertura hacia 1,00 Ud el interior, dimensiones 1020x1860 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 62 mm y marco de 55 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 33 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco.

07.22 Puerta de aluminio, serie Alg 55 Estándar "ALUGOM", una hoja practicable, con apertura hacia 1,00 Ud el interior, dimensiones 980x2110 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 62 mm y marco de 55 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 33 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, con premarco.

FASE	1	Colocación del premarco.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2		Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. ■ Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.
1.3		Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2		Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.3		Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

07.19 Ventana panorámica de cubierta, con apertura proyectante de accionamiento manual 1,00 Ud mediante manilla inferior y giratoria mediante barra de maniobra, de 60x100 cm, en tejado plano de pizarra, lámina asfáltica, lámina metálica o materiales similares.

FASE	1	Sellado de juntas perimetrales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sellado.		1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera

07.25 Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x80x3,5 cm, de tablero aglomerado, 5,00 Ud chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 100x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 100x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

07.26 Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 197x76x3,5 cm, de tablero aglomerado, 1,00 Ud chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 70x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

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.
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.		1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.

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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

07.24 Puerta interior corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x80x3,5 cm, de 1,00 Ud tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller; precerco de pino país de 100x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 100x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.		
	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.	
2.2	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.	

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

07.27 Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/14/6 12,57 m² Templa.lite Azur.lite color azul, fijado sobre carpintería con calzos y sellado 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	■ Ausencia de algún calzo. ■ Colocación incorrecta. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

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	■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

08.04 Vierteaguas de granito Gris Perla, en piezas de hasta 1100 mm de longitud, de 210 a 250 mm de 6,67 m anchura y 20 mm de espesor, con goterón, cara y canto biselado abujardado y grava adherida a la superficie en su cara inferior, empotrado en las jambas; recibido con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10; y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para piedra natural.

08.05 Vierteaguas de granito Gris Perla, en piezas de 1100 a 1500 mm de longitud, de 210 a 250 mm 1,20 m de anchura y 20 mm de espesor, con goterón, cara y canto biselado abujardado y grava adherida a la superficie en su cara inferior, empotrado en las jambas; recibido con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10; y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para piedra natural.

FASE	1	Replanteo de las piezas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Vuelo del vierteaguas sobre el plano del paramento.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación, aplomado, nivelación y alineación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Nivelación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
2.2		Pendiente.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10°.
2.3		Entrega lateral con la jamba.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 2 cm.
2.4		Colocación.	1 cada 10 unidades	■ No sobresale, al menos 3 cm, de la superficie exterior del muro.

FASE	3	Rejuntado y limpieza.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Rejuntado.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el rejuntado.

08.01 Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de 113,74 m² albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

08.02 Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de 20,00 m² albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de gas, con un grado de complejidad medio, en edificio de vivienda unifamiliar. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Sellado.	1 en general	■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

09.01.01 Arqueta de entrada prefabricada para ICT de 400x400x600 mm de dimensiones interiores, 1,00 Ud con ganchos para tracción, cerco y tapa, hasta 20 puntos de acceso a usuario (PAU), para unión entre las redes de alimentación de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del edificio, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor.

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.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±30 mm.
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
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 10 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	Montaje de las piezas prefabricadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Fijación.	1 por unidad	■ Fijación deficiente.

FASE	5	Conexión de tubos de la canalización.	
	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.

FASE	6	Colocación de accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tapa de la arqueta.	1 por unidad	■ Falta de enrase con el pavimento.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

09.01.02 Suministro e instalación enterrada de canalización externa, entre la arqueta de entrada y 19,06 m el registro de enlace inferior en el interior de la vivienda, formada por 1 tubo (TBA+STDP) de polietileno de 63 mm de diámetro, suministrado en rollo, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, ejecutada en zanja de 45x75 cm, con el tubo embebido en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral. Incluso hilo guía.

FASE	1	Replanteo del recorrido de la canalización.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.	

FASE	2	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por canalización	■ 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	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	Presentación en seco de los tubos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.2	Situación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.3	Distancia a la rasante del vial.	1 por canalización	■ Inferior a 60 cm.	
4.4	Cruce con otras instalaciones.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Paso bajo instalaciones de agua. ■ Paso sobre instalaciones de gas. ■ Paralelismo en el mismo plano horizontal. 	

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

09.01.03 Suministro e instalación enterrada de canalización de enlace inferior entre el registro de 11,42 m enlace y el registro de terminación de red, formada por 2 tubos (2 TBA+STDP) de polietileno de 40 mm de diámetro, suministrado en rollo, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, ejecutada en zanja de 45x75 cm, con los tubos embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral. Incluso soportes separadores de tubos de PVC colocados cada 100 cm e hilo guía.

FASE	1	Replanteo del recorrido de la canalización.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.	

FASE	2	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por canalización	■ 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 solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	Presentación en seco de los tubos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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. 	

09.01.04 Suministro e instalación en superficie de registro de enlace inferior para paso y distribución 1,00 Ud de instalaciones de ICT, formado por armario con cuerpo y puerta de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 450x450x120 mm. Incluso cierre con llave, accesorios, piezas especiales y fijaciones.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de registro de enlace en el punto de entrada general si la canalización es empotrada o superficial. ■ Ausencia de registro de enlace en los cambios de dirección. ■ Distancia entre registros de enlace superior a 30 m si la canalización es empotrada. ■ Distancia entre registros de enlace superior a 50 m si la canalización es superficial o subterránea. 	

09.01.05 Suministro e instalación en superficie de canalización de enlace superior entre el punto de 9,71 m entrada general superior del edificio y el RITS, RITU o RITM, para edificio plurifamiliar, formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, con IP547. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo guía.

FASE	1	Replanteo del recorrido de la canalización.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo de tubo.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.2	Diámetros.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso. 	

09.01.06 Suministro e instalación en superficie de registro de enlace superior para paso y 1,00 Ud distribución de instalaciones de ICT, formado por armario con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior de 360x360x120 mm. Incluso cierre con llave, accesorios, piezas especiales y fijaciones.

09.01.07 Suministro e instalación empotrada de registro de terminación de red, formado por caja de 1,00 Ud plástico para disposición del equipamiento principalmente en vertical, de 500x600x80 mm. Incluso tapa, accesorios, piezas especiales y fijaciones.

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de registro de enlace en los cambios de dirección. ■ Distancia entre registros de enlace superior a 30 m si la canalización es empotrada. ■ Distancia entre registros de enlace superior a 50 m si la canalización es superficial. 	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

09.01.08 Suministro e instalación empotrada de canalización interior de usuario por el interior de 332,87 m la vivienda que une el registro de terminación de red con los distintos registros de toma, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, para el tendido de cables. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo guía.

FASE	1	Replanteo del recorrido de la canalización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por vivienda	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

09.01.09 Suministro e instalación empotrada de registro de toma, formado por caja universal, con 19,00 Ud enlace por los 2 lados y toma para registro de BAT o toma de usuario, gama media, con tapa ciega de color blanco y bastidor con garras, en previsión de nuevos servicios. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

09.02.01 Mástil para fijación de 3 antenas, de tubo de acero con tratamiento anticorrosión, de 3 m 1,00 Ud de altura, 40 mm de diámetro y 2 mm de espesor. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.

FASE	1	Montaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Anclaje del mástil.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Desplome del mástil.	1 por unidad	■ Superior al 0,5%.

09.02.02 Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica 1,00 Ud procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia y 500 mm de longitud. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

09.02.03 Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes 1,00 Ud de emisiones terrenales, de 1 elemento, 0 dB de ganancia, 15 dB de relación D/A y 555 mm de longitud. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.

09.02.04 Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital 2,00 Ud terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 60, de 13 elementos, 13 dB de ganancia, 25 dB de relación D/A. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la antena.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación entre antenas inferior a 1 m. ■ Separación entre conjuntos de antenas inferior a 5 m.

09.02.05 Equipo de cabecera, formado por: 8 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1,00 Ud 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB, todos ellos con autoseparación en la entrada y automezcla en la salida (alojados en el RITS o RITU). Incluso fuente de alimentación, soporte, puentes de interconexión, cargas resistivas, distribuidor, mezcladores y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 por amplificador	■ Sujeción deficiente.
1.2	Iluminación.	1 por amplificador	■ Ausencia de punto de luz.
1.3	Bases y clavija de conexión.	1 por amplificador	■ Ausencia de base o de clavija.
1.4	Conexión a la caja de derivación.	1 por amplificador	■ Conexión deficiente.

09.02.11 Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, 171,88 m reacción al fuego clase Dca-s2,d2,a2 según UNE-EN 50575, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos, de 6,2 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción.

FASE	1	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por cable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia a conductores eléctricos inferior a 30 cm si el recorrido es superior a 10 m. ■ Distancia a conductores eléctricos inferior a 10 cm si el recorrido es inferior a 10 m.

09.02.14 Toma simple con conector tipo RJ-45 de 8 contactos, categoría 6, marco y embellecedor. 4,00 Ud

09.02.15 Toma doble con conectores tipo RJ-45 de 8 contactos, categoría 6, marco y embellecedor. 3,00 Ud

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación de las tomas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

09.03.31 Cocina a leña Hergom Saja 7, potencia térmica nominal 11,1 kW, rendimiento 71,2%, 1,00 Ud volumen de calefacción, calculado con un requisito de 40 W/m³, 250 m³, de hierro fundido con encimera vitro practicable, ventilación por convección natural.

FASE	1	Replanteo de la cocina.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación de los elementos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número y tipo.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje de la cocina y sus accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2		Accesorios.	1 por unidad	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

FASE	4	Conexión al conducto de evacuación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Elementos de conexión.	1 por unidad	■ Dimensiones inadecuadas.

09.03.01 Caldera de pie, de condensación, para calefacción y A.C.S. acumulada, con quemador 1,00 Ud modulante de gas natural, modelo ecoCOMPACT VSC 306/4-5 150 "VAILLANT", potencia útil de 6 a 30 kW (80/60°C), potencia de A.C.S. 34 kW, acumulador de A.C.S. de 152 l, caudal de A.C.S. 37,9 l/min para salto térmico de 30°C, dimensiones 1641x595x693 mm, eficiencia energética clase A en calefacción, eficiencia energética clase A en A.C.S., perfil de consumo XL en A.C.S., con sistema electrónico con tecnología eBus y conexiones eléctricas ProE, sistema ADS de diagnóstico con pantalla retroiluminada, sistema Comfort Safe de funcionamiento de emergencia, bomba de circulación de alta eficiencia, vaso de expansión de 4 l para A.C.S. y vaso de expansión de 12 l para calefacción, con kit hidráulico, con ánodo electrónico, con sifón para conexión con la red de recogida de condensados y conexión para válvula de seguridad, con neutralizador de condensados, con centralita de control, con control de la temperatura con sonda exterior, con display digital, vía radio, multiMATIC 700f, con, con módulo electrónico para control por el usuario de la centralita multiMATIC 700 con la App multiMATIC, desde smartphone, tablet o PC, y control desde el servicio técnico oficial con la App profiDIALOG, VR 920.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

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 de los elementos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número y tipo.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje de la caldera y sus accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2		Accesorios.	1 por unidad	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

FASE	4	Conexión con las redes de conducción de agua, de gas, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Conexión hidráulica.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.
4.2		Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.
4.3		Conexión del conducto de evacuación de los productos de la combustión.	1 por unidad	■ Transmite esfuerzos a la caldera.

09.03.32 Chimenea modular metálica, de doble pared, pared interior de acero inoxidable AISI 316L de 7,35 m de diámetro y pared exterior de acero inoxidable AISI 304, con aislamiento entre paredes mediante manta de fibra cerámica de alta densidad de 25 mm de espesor, instalada en el interior del edificio, para hogar o estufa a leña, carbón, briquetas o pellets.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia estructural y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

09.03.02 Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

09.03.03 Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo 115,17 m de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

- 09.03.04** Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. **8,52 m**
- 09.03.05** Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado 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. **4,53 m**
- 09.03.06** Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado 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. **26,65 m**
- 09.03.07** Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado 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. **23,58 m**
- 09.03.08** Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica. **11,10 m**
- 09.03.33** Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado de alta densidad (PE-Xb), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor "TERMOCONCEPT", colocado enterrado 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. **19,14 m**
- 09.03.34** Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado de alta densidad (PE-Xb), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor "TERMOCONCEPT", colocado enterrado 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. **1,70 m**
- 09.03.35** Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. **24,45 m**
- 09.03.36** Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. **13,34 m**
- 09.03.37** Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. **7,00 m**

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.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 m. 	
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros. ■ Holguras sin relleno de material elástico. 	
2.4	Situación de válvulas, filtro y contador.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ 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

09.03.09 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera 3,00 Ud de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm. 	
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 m. 	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros. ■ Holguras sin relleno de material elástico.
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ 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

09.03.10 Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación de la válvula.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la válvula.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

09.03.11 Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón. 2,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación del purgador.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

09.03.12 Radiador de aluminio inyectado, con 493 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 2,00 Ud 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

09.03.13 Radiador de aluminio inyectado, con 591,6 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 2,00 Ud 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

09.03.14 Radiador de aluminio inyectado, con 682,8 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 1,00 Ud 675 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

09.03.15 Radiador de aluminio inyectado, con 690,2 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 3,00 Ud 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

09.03.16 Radiador de aluminio inyectado, con 788,8 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 2,00 Ud 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

09.03.17 Radiador de aluminio inyectado, con 1084,6 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, 1,00 Ud de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

09.03.18 Radiador de aluminio inyectado, con 1281,8 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, 1,00 Ud de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Fijación deficiente.

FASE	3	Situación y fijación de las unidades.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a la pared.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 4 cm.
3.2	Distancia al suelo.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10 cm.

FASE	4	Montaje de accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Purgador.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de purgador.

FASE	5	Conexión con la red de conducción de agua.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

09.03.19 Captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, modelo 1,00 Ud F1/TSS 150/FCC-2 "JUNKERS", formado por un panel modelo FCC-2 S CTE TSS, de 1032x2026x66 mm, superficie útil 1,936 m², rendimiento óptico 0,761, coeficiente de pérdidas primario 4,083 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,012 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, estructura de soporte para cubierta plana, interacumulador de doble envolvente modelo TS 150-1 de 145 litros.

FASE	1	Replanteo del conjunto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la estructura soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición.	1 por unidad	■ Se producen sombras sobre los captadores solares.

FASE	3	Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Orientación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Inclinación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación del sistema de acumulación solar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Dimensiones y características.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Conexión con la red de conducción de agua.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

FASE	6	Llenado del circuito.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Operación de llenado.	1 por unidad	■ Aparición de fugas de fluido. ■ Aparición de bolsas de aire en algún punto del circuito.

09.03.20 Conducto circular de pared simple helicoidal de acero inoxidable, de 100 mm de diámetro 74,34 m y 0,5 mm de espesor.

09.03.21 Conducto circular de pared simple helicoidal de acero inoxidable, de 175 mm de diámetro 1,00 m y 0,5 mm de espesor.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	1	Replanteo del recorrido de los conductos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
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	Criterios de rechazo
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	Criterios de rechazo
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.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

09.03.26 Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie 4,00 Ud estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 225x75 mm, TRS-RD/225x75/0/0/0 "TROX", montada en conducto metálico circular.

09.03.27 Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie 6,00 Ud estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 225x75 mm, TRS-RA/225x75/0/0/0 "TROX", montada en conducto metálico circular.

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.

09.03.28 Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa 1,00 Ud perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, WG/400x330/11 "TROX".

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

09.03.29 Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa 1,00 Ud perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, WG/400x330/11 "TROX".

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación del marco en el cerramiento.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Fijación de la rejilla en el marco.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Conexión al conducto.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1	Conexiones.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

09.03.30 Recuperador de calor aire-aire, modelo HRS 05 "LMF CLIMA", caudal de aire nominal 380 m³/h, dimensiones 330x1385x680 mm, peso 86 kg, presión estática de aire nominal 300 Pa, presión sonora a 1 m 54 dBA, potencia eléctrica nominal 340 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 92,1%, potencia calorífica recuperada 3,49 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 83,8% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con plenum para descarga mediante embocaduras tubulares, modelo PLM, con filtro de aire clase F9, modelo F9, en la impulsión.

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del recuperador.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	Colocación.	1 cada 10 unidades	■ Transmite vibraciones al elemento soporte.

FASE	3	Conexión con la red eléctrica.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

09.04.01 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 93 m de conductor de 1,00 Ud cobre desnudo de 35 mm².

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexionado del electrodo y la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexión.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexionado de las derivaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	8	Conexión a masa de la red.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

09.04.02 Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.

1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Hincado de la pica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 por pica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente.

FASE	3	Colocación de la arqueta de registro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 por arqueta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Accesibilidad.	1 por arqueta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Conexión del electrodo con la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión del cable.	1 por pica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Ausencia del dispositivo adecuado.
4.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conductor	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Conexión a la red de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Puente de comprobación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa a la red de tierra.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

09.04.03 Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de 331,89 m canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

09.04.04 Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de 739,99 m canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

09.04.05 Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de 41,35 m canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Trazado de las rozas.	1 por canalización	■ Dimensiones insuficientes.

09.04.06 Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en 166,54 m rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, 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. Incluso cinta de señalización.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
3.2	Diámetro.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.	1 por canalización	■ Profundidad inferior a 60 cm.

FASE	4	Ejecución del relleno envolvente de arena.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
4.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

09.04.07 Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). 428,67 m

09.04.08 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). 70,95 m

09.04.09 Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). 1.243,17 m

09.04.10 Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). 2.132,52 m

09.04.11 Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). 87,48 m

09.04.12 Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). 124,05 m

FASE	1	Tendido del cable.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexión.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexión.	1 por circuito de alimentación	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

09.04.13 Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador 1,00 Ud monofásico, 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	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3		Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4		Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.		
		Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
2.1		Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.		
		Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.		
		Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
4.1		Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

09.04.14 Cuadro secundario Subcuadro (Cuadro de vivienda).1 formado por caja de material aislante 1,00 Ud y los dispositivos de mando y protección.

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	N° 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 secundario.		
		Verificaciones	N° 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.		
------	---	--------------	--	--

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

	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.	

09.04.15 Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y 1,00 Ud 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.	

09.04.16 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos 1,00 Ud gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

09.04.17 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama 1,00 Ud básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	1	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.	
1.3	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.	
1.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.	

FASE	2	Colocación de mecanismos.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.	
2.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.	

09.05.01 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1 m de longitud, formada por 1,00 Ud tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 4,4 mm de espesor 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	N° de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.	
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	N° 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.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

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"> ■ 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.
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros.
6.3	Alineación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ 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

09.05.04 Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno 137,92 m PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, SDR7,4, PN=25 atm.

FASE	1	Replanteo y trazado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
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 cada 20 m	■ 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 zanja	■ 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 cada 20 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2		Humedad y compacidad.	1 cada 20 m	■ 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 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ 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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

09.05.02 Alimentación de agua potable, de 0,5 m de longitud, colocada superficialmente, formada 1,00 Ud por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 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.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 por unidad	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ 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

09.05.03 Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, 1,00 Ud 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.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

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.	

09.05.08 Tubería para montante de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo de 3,00 m polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
1.2	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 tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Ausencia de pasamuros.	
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
2.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.5	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"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ 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

09.05.07 Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo 4,50 m de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

09.05.06 Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo 14,65 m de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

09.05.05 Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo 26,04 m de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

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"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2%. 	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado. 	

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción. 	
2.5	Fijación.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de dispositivos que permitan la libre dilatación. 	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ 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

09.05.11 Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero 2,00 Ud inoxidable.

09.05.09 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". 1,00 Ud

09.05.10 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". 6,00 Ud

09.05.12 Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero 9,00 Ud inoxidable.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	N° de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 30 mm. ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.	
		Verificaciones	N° de controles
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

09.05.13 Válvula de retención de latón para roscar de 1".

3,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	N° de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 30 mm. ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación de la válvula.	
		Verificaciones	N° de controles
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

09.06.01 Depósito homologado de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, 1,00 Ud "REPSOL", de 1200 mm de diámetro y 2450 mm de longitud, con una capacidad de 2450 litros. Incluso arqueta de acero inoxidable con tapa, indicador de nivel, tubo buzo para toma de gas en fase líquida, valvulería, manómetro, tapón de drenaje, accesorios de conexión, borne de toma de tierra y zuncho.

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	N° de controles
1.1	Situación del depósito.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. ■ Distancia entre depósitos inferior a 1 m. ■ Distancia del depósito a las paredes del foso inferior a 50 cm. ■ Distancia del depósito al fondo del foso inferior a 20 cm. ■ Distancia del depósito a la tapa inferior a 30 cm.

FASE	2	Sujeción del depósito a los apoyos.	
		Verificaciones	N° de controles
2.1	Fijaciones a los apoyos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No permiten las dilataciones y contracciones térmicas.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
3.1	Toma de tierra.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ El depósito se ha conectado a la toma de tierra del edificio.
3.2	Situación de la valvulería.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible desde el exterior. ■ No está protegida por una arqueta o tapa de registro.
3.3	Boca de carga.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de dispositivo de llenado de doble cierre, de toma de tierra o de tapón roscado. ■ Inaccesibilidad.
3.4	Diámetro nominal de la tubería de unión de la boca de carga con el depósito.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 4 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad e hidrostática de presión.	
Normativa de aplicación	UNE 60250. Instalaciones de suministro de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos para su consumo en instalaciones receptoras

09.06.02 Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación AZ-63, de 1,00 Ud 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita, conexionados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para depósito de gas licuado del petróleo (GLP), enterrado en foso relleno con tierra de la propia excavación, tamizada, de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 59400 litros. Incluso cables de unión, caja de conexiones, soporte, accesorios y elementos de sujeción.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo y situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
2.1	Protección.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No dispone de un revestimiento continuo contra la corrosión. ■ Ausencia de protección catódica.

09.06.03 Tubo buzo de 1,7 m de longitud, formado por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro 1,00 Ud y 3,2 mm de espesor, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo del foso. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, accesorios y piezas especiales.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo y situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	2	Presentación en seco de tubo, accesorios y piezas especiales.	
	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	Corte del extremo inferior del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Corte del extremo del tubo.	1 por unidad	■ El corte no es oblicuo.

FASE	4	Colocación y fijación del tubo buzo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre soportes.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Uniones y juntas.	1 por unidad	■ Falta de resistencia a la tracción.

09.06.04 Tubería con vaina plástica, para montante individual de gas, colocada superficialmente, 121,32 m formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm.

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación de la vaina.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación, tipo y características.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Continuidad y fijación.	1 cada 10 m	■ Discontinuidad en el trazado. ■ Ausencia de fijaciones.

FASE	3	Colocación de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Situación.	1 cada 10 m	■ Tuberías difícilmente accesibles en toda su longitud. ■ Tuberías empotradas.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.3	Fijaciones.	1 cada 10 m	■ Distancia entre grapas de fijación de los montantes superior a 2 m.
3.4	Distancia a muros.	1 cada 10 m	■ Inferior a 2 cm.
3.5	Distancia a otras instalaciones.	1 cada 10 m	■ Inferior a 1 cm en cruces con otras instalaciones. ■ Inferior a 3 cm a otras instalaciones paralelas.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniones.	1 cada 10 m	■ Uniones desmontables.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

09.06.05 Suministro e instalación en superficie de tubería con vaina metálica, para instalación 0,41 m interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, pasta de relleno, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación de la vaina.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación, tipo y características.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Continuidad y fijación.	1 cada 10 m	■ Discontinuidad en el trazado. ■ Ausencia de fijaciones.

FASE	3	Colocación de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Situación.	1 cada 10 m	■ Tuberías difícilmente accesibles en toda su longitud. ■ Tuberías empotradas.
3.3	Distancia al suelo.	1 cada 10 m	■ Inferior a 3 cm.
3.4	Distancia a muros.	1 cada 10 m	■ Inferior a 2 cm.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.5	Distancia a otras instalaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 cm en cruces con otras instalaciones. ■ Inferior a 3 cm a otras instalaciones paralelas.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones desmontables.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

09.06.09 Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho- 1,00 Ud macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza del interior de los tubos.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
1.2	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

09.07.01 Suministro e instalación empotrada de luminaria Philips Clear Accent (RS060B LED5- 16,00 Ud 36/840 PSR II WH) de color blanco. Luminaria circular de techo tipo halógeno, de 75 mm de diámetro, LED de 6 W de potencia incluido. Protección IP20.

09.07.02 Suministro e instalación empotrada de luminaria Philips CoreLine SlimDownlight (DN135B 4,00 Ud LED20S/840 PSU II WH) de color blanco. Luminaria circular de techo tipo downlight, de 215 mm de diámetro, LED de 28 W de potencia incluido. Protección IP44.

09.07.03 Suministro e instalación empotrada de luminaria Philips CoreLine SlimDownlight (DN135B 6,00 Ud LED10S/840 PSU II WH). Luminaria circular de techo tipo downlight, de 165 mm de diámetro, LED de 13 W de potencia incluido. Protección IP44.

09.07.04 Suministro e instalación de superficie de luminaria Philips CoreLine SlimDownlight 3,00 Ud (DN135C LED20S/840 PSU II WH). Luminaria circular de techo tipo downlight de superficie, de 219 mm de diámetro, LED de 28W de potencia incluido. Protección IP20.

09.07.08 Suministro e instalación de lámpara Maytoni POLO SP80 Suspensión. De diámetro 300 3,00 Ud mm y altura máxima de 1000 m. Luminaria LED circular de 16 W de potencia incluida. Protección IP20.

09.07.07 Suministro e instalación de lámpara LED Colgante Magnus de color negro. De dimensiones 7,00 Ud 600 mm x 14 mm x 1500 mm (como máximo). Luminaria circular suspendida LED de 36 W de potencia incluida. Protección IP20.

09.07.09 Suministro e instalación de lámpara Maytoni POLO SP120 Suspensión. De diámetro 455 2,00 Ud mm y altura máxima de 1120 m. Luminaria LED circular de 24 W de potencia incluida. Protección IP20.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

09.07.05 Suministro e instalación en superficie de Philips CoreLine Aplique (WL130V LED20S/840 PSU WH). Aplique de pared, de 350 mm de diámetro y 70 mm de espesor. Luminaria de LED de 22W de potencia incluida. Protección IP65. 6,00 Ud

09.07.06 Suministro e instalación en superficie de Philips Hotstone (Hotstone wall lamp chrome 2x2,5W SELV). Aplique de pared de 146 x 147 mm. Dos luminarias de LED de 2,5 W de potencia cada una incluidas. Protección IP44. 3,00 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, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.
2.2	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.
2.3	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

09.08.02 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de 1,00 Ud eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la parte superior del extintor.	1 por unidad	■ Superior a 1,70 m sobre el nivel del suelo.

09.09.01 Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, 5,00 m serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

09.09.02 Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales de color negro pizarra, formada 24,00 m por tubo de PVC, serie B, de 140 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	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.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.	
	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	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.
4.2	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.3	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

09.09.03 Sombrerete de ventilación de PVC, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 1,00 Ud

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	Montaje y conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 por unidad	■ Existencia de restos de suciedad.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

09.09.04 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 125 mm, color negro pizarra. 45,31 m

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.		
	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	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.	

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

09.09.05 Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión 9,28 m pegada con adhesivo.

09.09.06 Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión 10,18 m pegada con adhesivo.

09.09.07 Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión 15,58 m pegada con adhesivo.

09.09.08 Red de pequeña evacuación, empotrada, de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión 5,31 m pegada con adhesivo.

FASE	1	Presentación de tubos.		
	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.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Ausencia de pasamuros.	
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 inoxidable, 3,00 Ud empotrado.

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	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

09.10.01 Suministro y colocación de aireador de paso, de aluminio, caudal máximo 15 l/s, de 1,00 Ud 725x20x82 mm, con silenciador acústico de espuma de resina de melamina y aislamiento acústico de 34 dBA. Incluso elementos de fijación.

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

09.10.02 Suministro y montaje de aireador de admisión graduable, de aluminio lacado en color a 6,00 Ud elegir de la carta RAL, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, con abertura de 800x12 mm, aislamiento acústico de 39 dBA y filtro antipolución. Incluso elementos de fijación.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	■ Inferior a 1,8 m sobre el nivel del suelo.

09.10.03 Suministro y montaje de boca de extracción, autorregulable, caudal máximo 21 l/s, 1,00 Ud aislamiento acústico de 39,8 dBA formada por rejilla color blanco, cuerpo de plástico color blanco de 150x33x150 mm con cuello de conexión de 125 mm de diámetro, junta de caucho y regulador de plástico con membrana de silicona y muelle de recuperación. Incluso elementos de fijación.

09.10.04 Suministro y montaje de boca de extracción, autorregulable, caudal máximo 25 l/s, 2,00 Ud aislamiento acústico de 56 dBA formada por rejilla, cuerpo de plástico color blanco de 170 mm de diámetro exterior con cuello de conexión de 125 mm de diámetro y regulador de plástico. Incluso elementos de fijación.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia al techo.	1 por unidad	■ Superior a 200 mm.
1.2	Distancia a cualquier rincón o esquina.	1 por unidad	■ Inferior a 100 mm.

09.10.07 Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de 2,00 Ud expulsión) de aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior, para ventilación de cocinas. Incluso elementos de fijación.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

09.10.08 Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared 1,21 m simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

09.10.09 Conducto circular de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared 5,68 m simple helicoidal, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	1	Replanteo del recorrido del conducto y de la situación de los elementos de sujeción.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones, aplomado 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	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Disposición, tipo y número.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.
4.2		Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 20 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.3		Estanqueidad.	1 cada 20 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

09.10.10 Conducto de ventilación, formado por tubo circular de polipropileno, de 100 mm de 3,06 m diámetro, temperatura de trabajo de hasta 90°C, para unión por enchufe, colocado en posición vertical. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

FASE	1	Replanteo del recorrido del conducto y de la situación de los elementos de sujeción.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones, aplomado 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.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Disposición, tipo y número.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.
4.2		Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 20 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.3		Estanqueidad.	1 cada 20 m	■ Falta de estanqueidad.

10.01 Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado 267,45 m² autoportante de placas, formado por panel de lana mineral natural (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 45 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.

FASE	1	Corte del aislamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Encaje de paneles.	1 cada 100 m ²	■ Los paneles no superan al menos en 10 mm la distancia libre entre montantes.

10.06 Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con 53,85 m² lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, POLITABER COMBI 30 "CHOVA", previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB SUPERMUL, "CHOVA" (rendimiento: 0,5 kg/m²).

FASE	1	Aplicación de la capa de imprimación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Aplicación.	1 cada 100 m ²	■ No se han impregnado bien los poros.
1.2		Rendimiento.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 0,5 kg/m ² .

10.07 Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante 53,85 m² nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), ChovADREN DD "CHOVA", con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m), sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

FASE	1	Colocación de la lámina drenante y filtrante.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Solape.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm. ■ Superior a 20 cm. 	
1.2	Separación entre fijaciones.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm. ■ Superior a 50 cm. 	
1.3	Colocación de las fijaciones.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado por encima de la cota del terreno. 	
1.4	Disposición del geotextil.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha colocado en contacto con el terreno. 	

10.11 Lámina impermeabilizante, desolidarizante y difusora de vapor de agua de polietileno con 6,50 m² estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, de 3 mm de espesor, Schlüter-DITRA 25 30M "SCHLÜTER-SYSTEMS", para desolidarización bajo suelo cerámico o de piedra natural (no incluido en este precio).

FASE	1	Colocación de la lámina de desolidarización.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. ■ No se ha colocado alineada correctamente. ■ La colocación no se ha realizado a testa. 	

11.01 Cubierta inclinada con una pendiente media del 44%, compuesta de: formación de 77,89 m² pendientes: panel sándwich machihembrado, Ondutherm H19+A80+DMM10 "ONDULINE", compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 80 mm de espesor y cara inferior de tablero de DM melaminado de roble de 10 mm de espesor, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa: lámina impermeabilizante asfáltica, flexible y difusora de vapor de agua, con ambas caras revestidas con un mástico de betún modificado con plastómeros, de 0,55 mm de espesor y 3 kg/m²; cobertura: pizarra para techar en piezas rústicas, sobre rastreles de madera.

11.02 Cubierta inclinada con una pendiente media del 40%, compuesta de: formación de 11,61 m² pendientes: panel sándwich machihembrado, Ondutherm H19+A80+DMM10 "ONDULINE", compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 80 mm de espesor y cara inferior de tablero de DM melaminado de roble de 10 mm de espesor, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa: lámina impermeabilizante asfáltica, flexible y difusora de vapor de agua, con ambas caras revestidas con un mástico de betún modificado con plastómeros, de 0,55 mm de espesor y 3 kg/m²; cobertura: pizarra para techar en piezas rústicas, sobre rastreles de madera.

11.03 Cubierta inclinada con una pendiente del 30-35%, compuesta de: formación de pendientes: 83,71 m² panel sándwich machihembrado, Ondutherm H19+A80+DMM10 "ONDULINE", compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 80 mm de espesor y cara inferior de tablero de DM melaminado de roble de 10 mm de espesor, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa: lámina impermeabilizante asfáltica, flexible y difusora de vapor de agua, con ambas caras revestidas con un mástico de betún modificado con plastómeros, de 0,55 mm de espesor y 3 kg/m²; cobertura: pizarra para techar en piezas rústicas, sobre rastreles de madera.

11.04 Cubierta inclinada con una pendiente del 35-40%, compuesta de: formación de pendientes: 15,63 m² tablero de madera de pino hidrofugada, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); impermeabilización monocapa: lámina impermeabilizante asfáltica, flexible y difusora de vapor de agua, con ambas caras revestidas con un mástico de betún modificado con plastómeros, de 0,55 mm de espesor y 3 kg/m²; cobertura: pizarra para techar en piezas rústicas, sobre rastreles de madera.

FASE	1	Situación y fijación del enrastrelado a intervalos regulares.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Colocación de rastreles.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de paralelismo con la línea de cumbre, con variaciones superiores a 10 mm/m o a 30 mm en toda su longitud. ■ Ausencia de rastrel en alguna línea. 	
1.2	Clavado de rastreles.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación entre clavos superior a 50 cm. ■ Desviación del clavo respecto al eje del rastrel superior a 1,5 cm. 	

FASE	2	Fijación de las piezas de pizarra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número de puntas, clavos o ganchos de fijación y separación entre ellos.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	

11.05 Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda 1,00 Ud ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.

11.06 Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda 1,00 Ud ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.

FASE	1	Formación del encuentro.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Desarrollo y colocación de la banda.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de filtraciones. ■ Altura inferior a 25 cm en la parte superior del encuentro. ■ Altura inferior a 15 cm en la parte inferior del encuentro. 	

11.07 Babero compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm 20,34 m de espesor, en encuentro de faldón de tejado con paramento vertical.

FASE	1	Apertura de roza perimetral en el paramento vertical.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones.	1 por roza	■ Inferior a 3x3 cm.

FASE	2	Formación del encuentro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Desarrollo y colocación del babero.	1 cada 20 m	■ Existencia de filtraciones. ■ Altura inferior a 25 cm.

12.05 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico de la marca JAMAICA NÁCAR 8,39 m² (Porcelanosa) de dimensiones 31,6 x 59,2 x 1 cm, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, con junta (separación entre baldosas mayor o igual a 3 mm); con cantoneras de PVC.

12.06 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, KINGSTON NÁCAR (Porcelanosa) de 19,07 m² dimensiones 31,6 x 59,2 cm y 9 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, con junta (separación entre baldosas mayor o igual a 3 mm); con cantoneras de PVC.

12.07 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, RODANO ACERO (Porcelanosa), de 18,76 m² dimensiones 31,6 x 90 cm y 9 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, con junta (separación entre baldosas mayor o igual a 3 mm); con cantoneras de PVC.

12.08 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, MOSAICO RODANO ACERO 3,05 m² (Porcelanosa), de dimensiones 31,6 x 90 cm y 9 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, con junta (separación entre baldosas mayor o igual a 3 mm); con cantoneras de PVC.

12.09 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, RODANO SILVER (Porcelanosa), de 15,92 m² dimensiones 31,6 x 90 cm y 9 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, con junta (separación entre baldosas mayor o igual a 3 mm); con cantoneras de PVC.

12.10 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, MOSAICO RODANO SILVER 6,53 m² (Porcelanosa), de dimensiones 31,6 x 90 cm y 9 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, con junta (separación entre baldosas mayor o igual a 3 mm); con cantoneras de PVC.

12.11 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, PARK BLANCO (Porcelanosa), de 15,17 m² dimensiones 20 x 31,6 cm y 8 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, con junta (separación entre baldosas mayor o igual a 3 mm); con cantoneras de PVC.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

12.12 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, JERSEY MIX-M (Porcelanosa), de 4,13 m² dimensiones 20 x 31,6 cm y 9 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, con junta (separación entre baldosas mayor o igual a 3 mm); con cantoneras de PVC.

12.13 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, MÁLAGA ACERO (Porcelanosa), de 15,66 m² dimensiones 20 x 31,6 cm y 9,3 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, con junta (separación entre baldosas mayor o igual a 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 ²	■ Variaciones superiores a ±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 ²	■ 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 ²	■ 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 ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m ²	■ 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 ²	■ 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 ²	■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Inferior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	■ 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 ²	■ Existencia de restos de suciedad.	
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de coqueras.	

FASE	9	Acabado y limpieza final.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.	
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±2 mm.	
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.	
9.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.	

12.28 Falso techo decorativo con tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad 53,17 m² media (MDF), hidrófugo, recubierto por ambas caras con una chapa fina de madera de roble, calidad Select 035/037, de 16 mm de espesor, fijado mediante tornillería en paramentos horizontales interiores. Se incluye tornillería para su fijación.

FASE	1	Aplicación del adhesivo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Aplicación.	1 por estancia	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	2	Colocación y fijación del revestimiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación de los tableros.	1 por estancia	■ No han quedado a tope. ■ Existencia de cejas superiores a 1 mm.	
2.2	Planeidad.	1 por estancia	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

12.16 Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura 311,70 m² lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

12.17 Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color a elegir, acabado mate, textura 10,73 m² lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal, hasta 3 m de altura.

FASE	1	Preparación del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,125 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de espera entre capas.	1 por estancia	■ Inferior a 12 horas.
3.2	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.3	Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	■ Inferior a 0,1 l/m ² .
3.4	Color de la pintura.	1 por estancia	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

12.03 Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento interior, 267,45 m² previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 en general	■ No se ha humedecido previamente. ■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Colocación de la malla entre distintos materiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m ²	■ Ausencia de malla en algún punto.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	3	Despiece de paños de trabajo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Dimensiones de los paños de trabajo.	1 cada 100 m ²	■ Superficie del paño de trabajo superior a 6 m ² .	

FASE	4	Preparación y aplicación de una primera capa.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Orden de aplicación.	1 cada 100 m ²	■ No se ha aplicado empezando por la parte superior del paramento hacia abajo.	

FASE	5	Preparación y aplicación de una segunda capa.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Orden de aplicación.	1 cada 100 m ²	■ No se ha aplicado empezando por la parte superior del paramento hacia abajo.	

FASE	6	Realización de juntas y encuentros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Juntas.	1 cada 100 m ²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.	

FASE	7	Acabado superficial.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Acabado superficial.	1 cada 100 m ²	■ No se ha lavado la última mano de revoco con agua y cepillo o brocha de pelo en dos direcciones, horizontal y vertical, hasta dejar al aire el grano o la china.	
7.2	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m.	

12.01 Capa base de mortero de cal, tipo CR CSII W0, según UNE-EN 998-1, Morcem Cal Base 230,20 m² "GRUPO PUMA", color a elegir, armado y reforzado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 15 mm de espesor, a buena vista, con acabado rugoso, aplicado manualmente, sobre paramento exterior vertical; previa aplicación del mismo mortero, para eliminar los defectos de planeidad, presentes en el 25% de la superficie soporte. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	2	Preparación del mortero.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	■ Superior a 2 horas.

FASE	3	Colocación de la malla entre distintos materiales y en los frentes de forjado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m ²	■ Ausencia de malla en algún punto.
3.2	Colocación de la malla en los frentes de forjado.	1 cada 100 m ²	■ No sobrepasa el forjado al menos en 15 cm por encima y 15 cm por debajo.

FASE	4	Aplicación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Propiedades de la mezcla.	1 por amasada	■ Falta de homogeneidad en su consistencia. ■ Falta de trabajabilidad.
4.2	Colocación de la malla en el mortero.	1 cada 100 m ²	■ Distancia entre la malla y la superficie soporte inferior a un tercio del espesor de la capa de mortero. ■ Distancia entre la malla y la superficie exterior inferior a un tercio del espesor de la capa de mortero.

FASE	5	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

12.02 Capa de terminación de mortero de cal imitación de revoco tradicional, tipo CR CSI W2, 230,20 m² según UNE-EN 998-1, Morcem Estuco Revoco "GRUPO PUMA", de 5 mm de espesor, con acabado liso lavado, aplicado manualmente, sobre capa base de mortero, en paramento exterior, vertical.

FASE	1	Preparación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	■ Superior a 2 horas.

FASE	2	Aplicación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Propiedades de la mezcla.	1 por amasada	■ Falta de homogeneidad en su consistencia. ■ Falta de trabajabilidad.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5, ALFOZ (LUGO)

FASE	3	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

12.18 Base para pavimento interior, de 50 mm de espesor, de mortero ligero autonivelante CT - 101,00 m² C16 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m²). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 50 mm.

FASE	2	Aplicación del líquido de curado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

12.24 Solado de baldosas antideslizantes de exterior UTIL PEDRA 1ª, de dimensiones 33,3 x 33,3 58,09 m² cm, para uso exterior, recibidas con mortero de cemento M-10 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo G2, color gris, para juntas de 2 a 15 mm.

FASE	1	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	■ Falta de continuidad.

FASE	2	Extendido de la capa de mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 400 m ²	■ Inferior a 3 cm.

FASE	3	Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espolvoreo.	1 en general	■ La superficie de mortero no ha sido humedecida previamente.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

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 ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el mortero. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m. 	
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m. 	
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,3 cm. 	

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 ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento. 	

FASE	6	Rejuntado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	

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"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	

12.19 Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, OXFORD COGNAC (Porcelanosa), de 40,95 m² dimensiones 22 x 90 cm y 11 mm de espesor, para uso interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluye rodapié.

12.20 Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, OXFORD ACERO (Porcelanosa), de 4,99 m² dimensiones 22 x 90 cm y 11 mm de espesor, para uso interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluye rodapié.

12.22 Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, OXFORD ANTRACITA (Porcelanosa), de 5,62 m² dimensiones 22 x 90 cm y 11 mm de espesor, para uso interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluye rodapié.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

12.23 Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, OXFORD CASTAÑO (Porcelanosa), de 47,10 m² dimensiones 22 x 90 cm y 11 mm de espesor, para uso interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluye rodapié.

12.21 Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, OXFORD SILVER (Porcelanosa), de 5,81 m² dimensiones 22 x 90 cm y 11 mm de espesor, para uso interior, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluye rodapié.

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.	
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	2	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	■ Falta de continuidad.	

FASE	3	Aplicación del adhesivo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	4	Colocación de las baldosas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m. 	
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.	
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	■ Inferior a 0,3 cm.	

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 ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	6	Rejuntado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

12.25 Tarima flotante de tablas de madera maciza de roble, de 19 mm, ensambladas con adhesivo y 77,21 m² colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

FASE	1	Colocación de la base de polietileno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	■ No se ha colocado perpendicular a las lamas. ■ No se ha dejado un sobrante de 15 cm alrededor de toda la estancia.

FASE	2	Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Junta de dilatación perimetral.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 0,8 cm.

FASE	3	Colocación y recorte de las siguientes hiladas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 100 m ²	■ No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia.

FASE	4	Unión de las tablas mediante encolado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Ensamble de la lama encolada.	1 cada 100 m ²	■ Encaje imperfecto.
4.2	Separación entre las juntas transversales.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 20 cm.

12.26 Rodapié macizo de roble americano 8x1,4 cm.

67,59 m

FASE	1	Fijación de las piezas sobre el paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre el rodapié y el paramento.	1 cada 20 m	■ Superior a 0,2 cm.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Colocación.	1 cada 20 m	■ Colocación deficiente.

12.04 Trasdosado autoportante libre sistema W625.es "KNAUF", realizado con placa de yeso 267,45 m² laminado - |15 Diamant (DFH11)|, anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 70 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Fijación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.6	Remate superior.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	8	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

12.27 Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso, sistema D47.es 10,73 m² "KNAUF" con estructura metálica (15+17), formado por una placa de yeso laminado DI / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, alta dureza "KNAUF".

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria. ■ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 100 cm.
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	3	Fijación de las placas.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes. ■ No se han colocado a matajuntas. ■ Solape entre juntas inferior a 40 cm. ■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm. ■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.
3.2	Atornillado.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas. ■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas. ■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.

FASE	4	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de cruces o solapes.

13.02 Conjunto de mueble base, lavabo sobre mueble y espejo reversible (The Gap "ROCA"). El 1,00 Ud mueble es de MDF color blanco brillo compuesto de 2 cajones con cierre amortiguado que se coloca de manera suspendida. El lavabo es de porcelana color blanco 00 y forma cuadrada con sifón economizador de espacio incluido. Las dimensiones del conjunto es de 1000 mm de ancho, 440 mm de largo y 610 mm de alto. Incluye grifería Atlas (Roca) con mezclador monomando, desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles.

13.01 Conjunto de mueble base, lavabo sobre mueble y espejo reversible (The Gap "ROCA"). El 2,00 Ud mueble es de MDF color teka compuesto de 2 cajones con cierre amortiguado que se coloca de manera suspendida. El lavabo es de porcelana color blanco 00 y forma cuadrada con sifón economizador de espacio incluido. Las dimensiones del conjunto es de 800 mm de ancho, 440 mm de largo y 610 mm de alto. Incluye grifería Atlas (Roca) con mezclador monomando, desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles.

13.04 Bidé, de porcelana sanitaria, modelo The Gap "ROCA", acabado blanco 00 de dimensiones 2,00 Ud 350x540x440 mm. Equipado con grifería monomando (Atlas de Roca) de repisa para bidé, acabado cromado, con enganche para cadenilla y desagüe. Incluso llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles y silicona para sellado de juntas.

13.05 Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 2,00 Ud 1400x700x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, acabado cromado, modelo Victoria (Roca). Incluso silicona para sellado de juntas.

13.06 Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1,00 Ud 1000x700x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, acabado cromado, modelo Victoria (Roca). Incluso silicona para sellado de juntas.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

13.12 Placa de inducción de 60 cm de ancho (Serie 8, Bosch). Zona de cocción con tres diámetros de 2,00 Ud 21,26 y 32 cm. Presenta 17 niveles de potencia, 5 niveles de control de temperatura del aceite y función de mantener caliente. Consumo medio de 175,0 Wh/kg. Acabado en aluminio gratado negro.

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia a las paredes laterales.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Colocación del aparato.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aberturas de ventilación, en caso de encimeras encastradas.	1 por unidad	■ Ausencia de aberturas.

FASE	3	Conexión a la red eléctrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cable de alimentación eléctrica.	1 por unidad	■ En contacto con la carcasa de la encimera.

13.13 Horno pirolítico multifunción de 60 cm cristal negro con acero inoxidable (Serie 8, Bosch). 2,00 Ud Presenta un Sensor PerfectBake y termosonda PerfectRoast. Además tiene un asistente automático con ajustes del modo de calentamiento, la temperatura y el tiempo de cocción idóneos para un sinfín de platos. El sistema de calentamiento 4D Profesional ofrece una homogénea distribución del calor en la cavidad del horno. El horno tiene un aro de control central para todas las funcionalidades. La limpieza pirolítica permite una limpieza de manera automática y sin esfuerzo del horno. El acabado del horno es de acero inoxidable y la apertura de la puerta presenta una amortiguación. Totalmente montado, instalado, conexionado y comprobado.

FASE	1	Colocación del aparato.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre el paramento y la carcasa del horno.	1 por unidad	■ Inferior a 0,2 cm.

FASE	2	Conexión a la red eléctrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexión eléctrica.	1 por unidad	■ Ausencia de toma de tierra.

13.10 Fregadero de acero inoxidable para empotrar, modelo E-451 "ROCA", de 1 cubeta y 1 1,00 Ud escurridor a la izquierda, de 900x500x155 mm, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño giratorio central, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Victoria "ROCA".

13.11 Fregadero de acero inoxidable para empotrar, modelo E-451 "ROCA", de 1 cubeta y 1 1,00 Ud escurridor a la derecha, de 900x500x155 mm, equipado con grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, de caño giratorio central, acabado cromado, con cartucho cerámico, modelo Victoria "ROCA".

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

13.18 Mobiliario completo en cocina compuesto por 2,47 m de muebles bajos con zócalo inferior, 1 1,00 Ud módulo en esquina de mueble bajo y 2,47 m de muebles altos con cornisa superior, realizado con frentes de cocina rechapados en sus caras y cantos con chapa de madera de roble, acabados barniz de poliuretano y núcleo tablero de partículas tipo P3 no estructural (tablero aglomerado para ambiente húmedo), y cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P3 no estructural (tablero aglomerado para ambiente húmedo), con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color blanco, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS; cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos, guías de cajones, herrajes de cuelgue y otros herrajes de calidad media, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de cierre de la serie media, fijados en los frentes de cocina.

13.19 Mobiliario completo en cocina compuesto por 2,36 m de muebles bajos con zócalo inferior, 1,00 Ud realizado con frentes de cocina rechapados en sus caras y cantos con chapa de madera de roble, acabados barniz de poliuretano y núcleo tablero de partículas tipo P3 no estructural (tablero aglomerado para ambiente húmedo), y cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P3 no estructural (tablero aglomerado para ambiente húmedo), con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color blanco, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS; cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos, guías de cajones, herrajes de cuelgue y otros herrajes de calidad media, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de cierre de la serie media, fijados en los frentes de cocina.

13.20 Mobiliario completo en cocina compuesto por 3,57 m de muebles bajos con zócalo inferior y 1,00 Ud 3,57 m de muebles altos con cornisa superior, realizado con frentes de cocina rechapados en sus caras y cantos con chapa de madera de roble, acabados barniz de poliuretano y núcleo tablero de partículas tipo P3 no estructural (tablero aglomerado para ambiente húmedo), y cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P3 no estructural (tablero aglomerado para ambiente húmedo), con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color blanco, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS; cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos, guías de cajones, herrajes de cuelgue y otros herrajes de calidad media, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de cierre de la serie media, fijados en los frentes de cocina.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

FASE	1	Colocación de frentes y cajones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de los cajones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de topes para evitar la apertura total. ■ Se ha permitido una apertura superior a 2/3 partes del fondo del cajón.
1.2	Altura de los cajones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

13.20 Encimera de granito nacional, Gris Mondariz pulido, de 483 cm de longitud, 60 cm de anchura 1,00 Ud y 3 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 2 huecos con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 3 cm de espesor, con el borde romo.

13.22 Encimera de granito nacional, Crema Perla pulido, de 357 cm de longitud, 60 cm de anchura y 1,00 Ud 3 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 2 huecos con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 3 cm de espesor, con el borde romo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación de las juntas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Horizontalidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pendientes superiores al 0,1%.
2.2	Altura.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm.

FASE	3	Colocación de copete perimetral.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estanqueidad.

14.03 Césped por siembra de mezcla de semillas.

4.132,23 m²

FASE	1	Preparación del terreno y abonado de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Época inadecuada.
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Profundidad inferior a 20 cm. ■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3	Acabado y refino de la superficie.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

14.05 Nogal común (Juglans regia), suministrado en contenedor. 3,00 Ud

14.06 Higuera (Ficus carica), suministrado en contenedor. 3,00 Ud

14.07 Morera (Morus alba), suministrado en contenedor. 2,00 Ud

FASE	1	Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Eliminación de la vegetación.	1 por unidad	■ Época inadecuada.
1.2		Laboreo.	1 por unidad	■ Profundidad inferior a 20 cm. ■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3		Dimensiones del hoyo.	1 por unidad	■ Distintas de 60x60x60 cm.
1.4		Acabado y refinado de la superficie.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Plantación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

14.04 Seto de Aligustre (Ligustrum japonicum) de 0,8-1,0 m de altura, con una densidad de 4 166,84 m plantas/m.

FASE	1	Plantación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones.	1 por seto	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

14.08 Estabilización de caminos y senderos, en suelo poco arcilloso, mediante aporte de 20 kg de 378,91 m² estabilizante y consolidante de terrenos, Stabex "HEIDELBERGCEMENT HISPANIA", a base de cal hidráulica natural, extendida sobre el terreno y mezclada con el mismo hasta una profundidad de 15 cm mediante motoniveladora, compactado de la mezcla con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, previa preparación de la superficie, y posterior retirada y carga a camión de los restos y desechos.

FASE	1	Nivelación de la mezcla.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Nivelación.	1 cada 100 m ²	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

FASE	2	Humectación y compactación de la mezcla.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tiempo transcurrido desde la aplicación del tratamiento hasta la compactación de la mezcla.	1 cada 100 m ²	■ Han transcurrido más de dos horas y media.	
2.2	Compactación.	1 cada 100 m ²	■ No se han respetado las especificaciones de proyecto en lo que respecta a las pasadas que se deben realizar con vibración.	
2.3	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 cada 100 m ²	■ Existencia de asientos.	

14.09 Pavimento para uso exterior de baldosas de piezas irregulares de pizarra de Bernardos de 3 378,91 m² a 4 cm de espesor, recibidas sobre capa de mortero de cemento M-10; rejuntadas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R; realizado sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 20 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, y explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio.

FASE	1	Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Color.	1 cada 200 m ²	■ La colocación no se ha realizado mezclando baldosas de varios paquetes.	
1.2	Limpieza de la parte posterior de la baldosa.	1 cada 200 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.	
1.3	Separación entre baldosas.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 1 mm en algún punto.	

15.02 Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de 399,19 m³ residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

FASE	1	Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.		
	Verificaciones	N° de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	■ El camión supera la masa máxima autorizada.	

15.04 Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras 6,00 Ud de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

15.05 Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, 1,00 Ud con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o

15.06 Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras 1,00 Ud de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

- 15.07 Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o 1,00 Ud demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**
- 15.08 Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o 2,00 Ud demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**
- 15.10 Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, 1,00 Ud con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**
- 15.11 Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción 4,00 Ud y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**
- 15.09 Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, 1,00 Ud con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**
- 15.12 Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con 2,00 Ud contenedor de 1,0 m³, 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
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

8.11.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a 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.

8.11.5 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.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

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 4.192,33 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1,00	2.132,33	2.132,33
2	Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	1,00	2.060,00	2.060,00
TOTAL:				4.192,33

8.12 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- 8.12.1. *CONTENIDO DEL DOCUMENTO.*
- 8.12.2. *AGENTES INTERVINIENTES.*
 - 8.12.2.1. IDENTIFICACIÓN.
 - 8.12.2.1.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).
 - 8.12.2.1.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).
 - 8.12.2.1.3. GESTOR DE RESIDUOS.
 - 8.12.2.2. OBLIGACIONES.
 - 8.12.2.2.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).
 - 8.12.2.2.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).
 - 8.12.2.2.3. GESTOR DE RESIDUOS.
- 8.12.3. *NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.*
- 8.12.4. *IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA.*
- 8.12.5. *ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.*
- 8.12.6. *MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.*
- 8.12.7. *OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.*
- 8.12.8. *MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.*
- 8.12.9. *PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.*
- 8.12.10. *VALORIZACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.*

8.12 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

8.12.1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

8.12.2 AGENTES INTERVINIENTES

8.12.2.1 Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Rehabilitación en Rolle 5, Bacoí (Alfoz, Lugo), situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	XXXX XXXX XXXX
Proyectista	Jonathan Vázquez Paleo
Director de Obra	Jonathan Vázquez Paleo
Director de Ejecución	Jonathan Vázquez Paleo

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 362.795,01€.

8.12.2.1.1 Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: XXXX XXXX XXXX.

8.12.2.1.2 Poseedor residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

8.12.2.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

8.12.2.2 Obligaciones

8.12.2.2.1 Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

8.12.2.2.2 Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

8.12.2.2.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

8.12.3 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Artículo 45 de la Constitución Española.

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991.

Ley de envases y residuos de envases.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997.

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998.

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010.

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002.

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008.

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010.

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008.

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015.

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009.

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015.

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009.

Ley de residuos y suelos contaminados.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011.

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015.

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.

Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005.

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.

Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Autónoma de Galicia.
D.O.G.: 26 de junio de 2006.

8.12.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

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

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

8.12.5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,20	78,468	399,193
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,016	0,016
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	9,416	8,560
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,007	0,012
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,102	0,068
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,100	0,067
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,609	0,766
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,134	0,089
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,042	0,028
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,795	1,060
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,380	0,633
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,141	0,141
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	1,463	1,463
8 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	46,892	31,261
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	46,892	31,261

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	6,732	4,488
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	53,700	35,800
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	4,537	3,630
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	1,789	1,431
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	19,653	13,102
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	0,90	0,043	0,048
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,005	0,006
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,141	0,235
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	1,161	0,774
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	0,60	0,001	0,002
Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	20 01 30	1,00	0,001	0,001

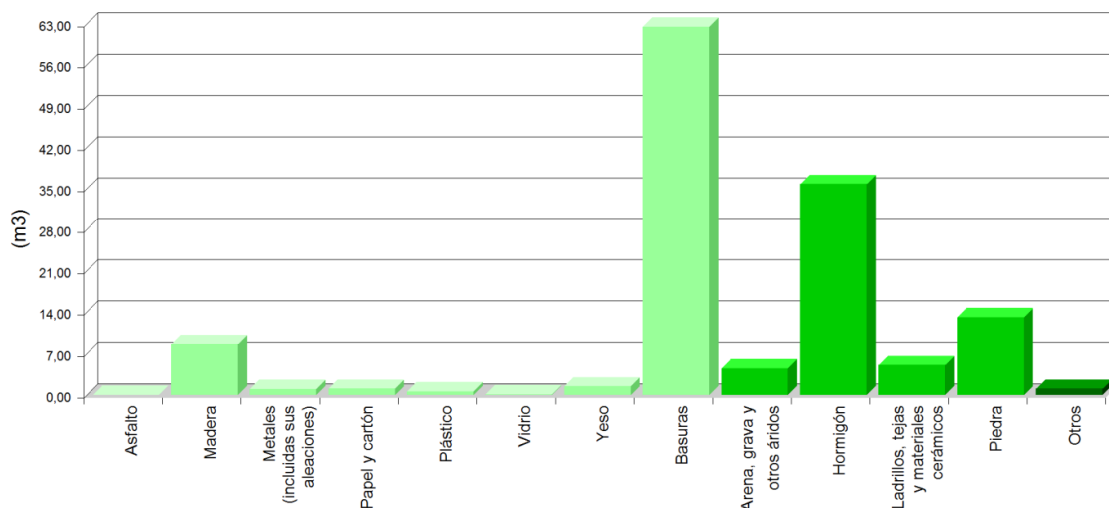
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	78,468	399,193
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,016	0,016
2 Madera	9,416	8,560
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,994	1,030
4 Papel y cartón	0,795	1,060
5 Plástico	0,380	0,633
6 Vidrio	0,141	0,141
7 Yeso	1,463	1,463
8 Basuras	93,784	62,523
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	6,732	4,488
2 Hormigón	53,700	35,800

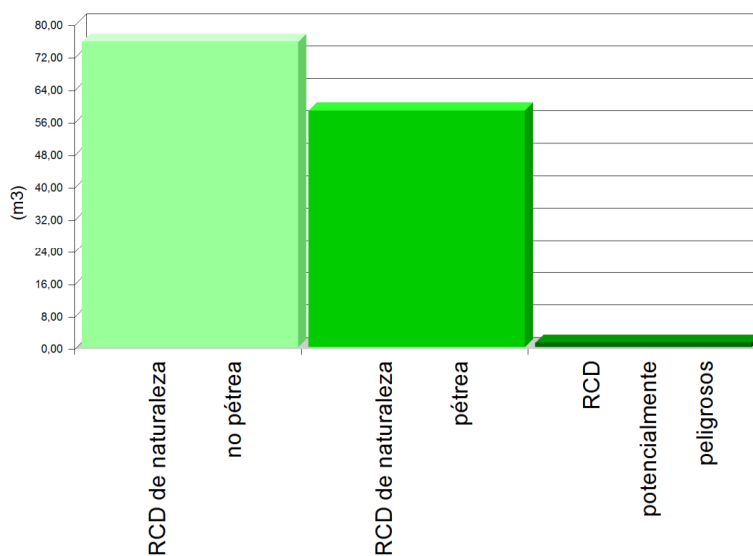
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

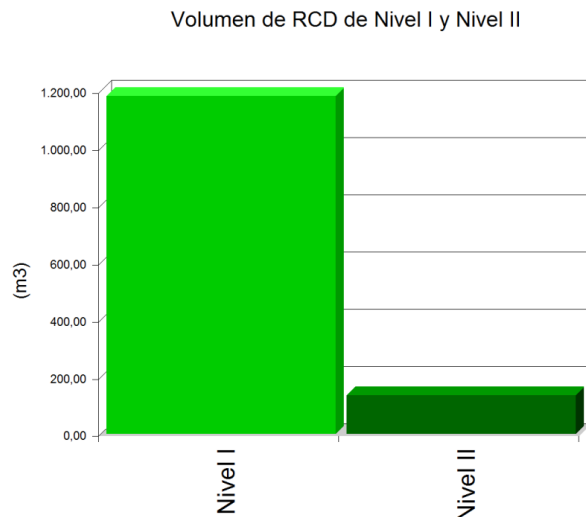
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	6,326	5,061
4 Piedra	19,653	13,102
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	1,352	1,065

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II





8.12.6 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

8.12.7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	78,468	399,193
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	1.251,413	782,133
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,016	0,016
2 Madera					

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	9,416	8,560
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,007	0,012
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,102	0,068
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,100	0,067
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,609	0,766
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,134	0,089
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,042	0,028
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,795	1,060
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,380	0,633
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,141	0,141
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,463	1,463
8 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	46,892	31,261
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	46,892	31,261
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	6,732	4,488
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	53,700	35,800
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,537	3,630
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,789	1,431
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	19,653	13,102
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,043	0,048
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,005	0,006
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,141	0,235

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	1,161	0,774
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,001	0,002
Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	20 01 30	Tratamiento Fco/Qco	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
<p><i>Notas:</i> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RPs: Residuos peligrosos</i></p>					

8.12.8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	53,700	80,00	NO OBLIGATORIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5, ALFOZ (LUGO)

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	6,326	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,994	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	9,416	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,141	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,380	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,795	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

8. 12. 9 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE Nº5,
ALFOZ (LUGO)**

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

8.12.10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo nº15 de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Partida	Total (€)
15.01	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones.	137,64
15.02	Transporte de tierras en camión a vertedero específico.	2.407,13
15.03	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación en vertedero específico.	938,10
15.04	Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ a vertedero específico.	642,72
15.05	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m ³ a vertedero específico.	87,04
15.06	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m ³ a vertedero específico.	98,19
15.07	Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m ³ a vertedero específico.	87,04
17.08	Transporte de residuos inertes de madera, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ a vertedero específico.	348,14
17.09	Transporte de residuos inertes metálicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m ³ a vertedero específico.	87,04
17.10	Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m ³ a vertedero específico.	87,04
17.11	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ a vertedero específico.	856,96
17.12	Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m ³ a vertedero específico.	305,40
17.13	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición.	317,16
17.14	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m ³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición.	70,47

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN ROLLE N°5,
ALFOZ (LUGO)**

17.15	Canon de vertido por entrega de contenedor de 6 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición.	48,75
17.16	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m ³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición.	35,24
17.17	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición.	205,56
17.18	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m ³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición.	35,24
17.19	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m ³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición.	35,24
17.20	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición.	481,60
17.21	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de 1,0 m ³ con tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición	294,16
	TOTAL	7.605,86

8.13 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

8.13 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según lo indicado en el Anejo I de la Parte I del CTE, este proyecto debería incluir un Estudio Básico de Seguridad y Salud, o bien, un Estudio de Seguridad y Salud, como Anejo a la Memoria.

Para este proyecto, según se indica en el Artículo 4 del RD 1627/97, sería necesario un estudio de Seguridad y Salud, al superarse los 500 días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, (volumen de mano de obra estimada).

Puesto que el Estudio de Seguridad y Salud, ya constituye en sí mismo un Trabajo de Fin de Grado, no se incluye este proyecto.

Si se tratase de un proyecto real y no de un trabajo académico sería necesario elaborar dicho Estudio de Seguridad y Salud.

9 BIBLIOGRAFÍA

9 BIBLIOGRAFÍA

Alugom. 2011. Arquitectura en Aluminio y PVC. [En línea] 22 de Febrero de 2011. [Citado el: 20 de Noviembre de 2018.] <https://alugom.es/>.

AUTODESK. AutoCAD. [Software] Versión 2015 : Disponible en: <https://www.autodesk.es/>.

Ayuntamiento de Alfoz. 2011. El ayuntamiento. [En línea] 23 de Octubre de 2011. [Citado el: 24 de Septiembre de 2018.] <http://www.concellodealfoz.com/>.

Blophome. Blophome Professional Full. [Software] s.l. : Disponible en: <http://www.blophome.com/ES/>.

Bosch. 2009. Bosch electrodomésticos. [En línea] 15 de Mayo de 2009. [Citado el: 10 de Abril de 2019.] <https://www.bosch-home.es/>.

Casinello Pérez, Fernando. 1973. *Carpintería*. Alcorcón : Rueda, 1973. ISBN: 978-84-7207-006-6.

Catastro. 2000. Portal de la Dirección General de Catastro. [En línea] 8 de Abril de 2000. [Citado el: 5 de Noviembre de 2018.] <http://www.catastro.meh.es/>.

Caviti. 2008. Forjados sanitarios Caviti. [En línea] 29 de Marzo de 2008. [Citado el: 19 de Noviembre de 2018.] <https://www.caviti.es/>.

Cortizo. 1998. Diseño y fabricación de perfiles de aluminio y PVC para la arquitectura e industria. [En línea] 7 de Diciembre de 1998. [Citado el: 20 de Noviembre de 2018.] <https://www.cortizo.com/>.

CTE. 2001. Código Técnico de la Edificación. [En línea] 1 de Agosto de 2001. [Citado el: 5 de Noviembre de 2018.] <https://www.codigotecnico.org/>.

Cufa. 2006. Cubiertas y fachadas ventiladas. [En línea] 4 de Enero de 2006. [Citado el: 4 de Diciembre de 2018.] <https://cufa.es/>.

CYPE Ingenieros S.A. Arquímedes. [Software] Versión 2019.e : Disponible en: <http://www.cype.es/>.

CYPE Ingenieros S.A. CYPE 3D. [Software] Versión 2019.e : Disponible en: <http://www.cype.es/>.

CYPE Ingenieros S.A. CYPECAD. [Software] Versión 2019.e : Disponible en: <http://www.cype.es/>.

CYPE Ingenieros S.A. CYPECAD MEP. [Software] Versión 2019.e : Disponible en: <http://www.cype.es/>.

CYPE Ingenieros S.A. Instalación de fontanería y saneamiento. [Software] Versión 2019.e : Disponible en: <http://www.cype.es/>.

CYPE Ingenieros. 2004. Generador de precios. [En línea] 2 de Junio de 2004. [Citado el: 22 de Abril de 2019.] <http://www.generadordeprecios.info/>.

Danosa. 2004. Impermeabilización, aislamiento térmico y acústico. [En línea] 29 de Noviembre de 2004. [Citado el: 18 de Diciembre de 2018.] <http://portal.danosa.com/>.

Efinovatic. CEX. [Software] Versión 2.3 : Disponible en: <https://www.efinova.es/CE3X>.

EHE-08. 2008. *Instrucción de Hormigón Estructural*. Madrid : Ministerio de Economía y Competitividad, 2008. ISBN: 978-84-498-0875-3.

ERRAMI MUSTAPHA. *Proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de una vivienda unifamiliar de A Lagoa, Sorrizo, Arteixo en la provincia de A Coruña. (Trabajo Fin de Grado).* LÓPEZ RIVADULLA, FRANCISCO JAVIER y ALONSO ALONSO, PATRICIA. Universidad de A Coruña. Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, 2015.

FERNÁNDEZ GARCÍA, BORJA. *Proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de vivienda unifamiliar en el lugar de Cimdevila-San Mamede de Ferreiros, nº6, municipio de O Pino, provincia de A Coruña (Trabajo Fin de Grado).* LÓPEZ RIVADULLA, FRANCISCO JAVIER. Universidad de A Coruña. Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, 2018.

Finsa. 1996. Finsa soluciones en madera. [En línea] 21 de Diciembre de 1996. [Citado el: 9 de Enero de 2019.] <https://www.finsa.com/>.

Grupo Porcelanosa. 1997. Porcelanosa . [En línea] 1 de Junio de 1997. [Citado el: 12 de Febrero de 2019.] <https://www.porcelanosa.com/>.

GUZMAN LOPEZ, NURIA SALETA. *Proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de vivienda unifamiliar para albergue de peregrinos en el lugar de Camiño Real nº5, parroquia de San Vicente de Aro, Negreira (A Coruña) (Trabajo Fin de Grado).* MEDÍN GUYATT, ROBERTO ANTONIO. Universidade de A Coruña. Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, 2018.

Hergom. 1998. Estufas, hogares y chimeneas. [En línea] 2 de Julio de 1998. [Citado el: 22 de Enero de 2019.] <http://www.hergom.com/>.

Hórreos de Galicia. 2009. Estudio. [En línea] 10 de Marzo de 2009. [Citado el: 3 de Diciembre de 2018.] <https://horreosdegalicia.com/>.

Junkers. 2000. Captadores solares. [En línea] 17 de Octubre de 2000. [Citado el: 16 de Enero de 2019.] <https://www.junkers.es/>.

Knauf. 2000. Knauf Sistemas. [En línea] 28 de Septiembre de 2000. [Citado el: 3 de Diciembre de 2018.] <http://www.knauf.es/>.

LMF clima. 2018. Recuperadores de calor. [En línea] 26 de Marzo de 2018. [Citado el: 21 de Enero de 2019.] <http://www.lmfclima.it/es/>.

López Pigueiras. 2004. Pisos de madera maciza. [En línea] 27 de Marzo de 2004. [Citado el: 24 de Noviembre de 2018.] <https://www.lopezpigueiras.com/>.

Onduline. 2014. Sistemas ligeros de cubierta. [En línea] 14 de Agosto de 2014. [Citado el: 18 de Diciembre de 2018.] <https://es.onduline.com/>.

Philips. 2000. Iluminación. [En línea] 23 de Agosto de 2000. [Citado el: 25 de Febrero de 2019.] <https://www.philips.es/>.

Pizarra y tejado. 2015. Colocación de pizarra en cubiertas y tejados. [En línea] 16 de Marzo de 2015. [Citado el: 4 de Diciembre de 2018.] <http://www.pizarraytejado.com/>.

Roca. 1998. Roca sanitario España. [En línea] 5 de Diciembre de 1998. [Citado el: 8 de Abril de 2019.] <https://www.roca.es/>.

Schlüter Systems. 1999. Innovación con perfiles. [En línea] 29 de Noviembre de 1999. [Citado el: 3 de Enero de 2019.] <https://www.schluter.es/>.

SIOTUGA. 2017. Sistema de Información de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Galicia. [En línea] 10 de Marzo de 2017. [Citado el: 6 de Noviembre de 2018.] <http://www.planeamentourbanistico.xunta.es/siotuga/>.

Souto Blázquez, Gonzalo y Souto García, Valentín. 2014. *Cerramientos verticales de edificios: funciones y requerimientos*. A Coruña : Repografía del Noroeste(UDC), 2014. ISBN: 978-84-16294-00-8.

Souto Blázquez, Gonzalo y Souto García, Valentín. 2012. *Revestimientos continuos de paramentos: enfoscados y revocos*. Santiago de Compostela : Repografía Noroeste (UDC), 2012. ISBN: 978-84-92794-68-3.

Titanlux. 2000. Pinturas y esmaltes de colores. [En línea] 9 de Noviembre de 2000. [Citado el: 12 de Febrero de 2019.] <https://www.titanlux.es/>.

Vaillant. 2001. Calderas de gas. [En línea] 26 de Septiembre de 2001. [Citado el: 15 de Enero de 2018.] <https://www.vaillant.es/>.

En A Coruña, a 17 de Mayo de 2019
El proyectita

Jonathan Vázquez Paleo