PROYECTO DE EJECUCIÓN SOBRE LA REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO CONOCIDO COMO "CASA REMONDEGUI" EN ABAURREA ALTA (NAVARRA)

UBICACIÓN: Calle San Pedro nº68 de Abaurrea Alta (Navarra)
Parcela 287 - Polígono
PROMOTOR: Ayuntamiento de Abaurrea Alta
REDACTORA: Inés Patricio Zafra y Lidia Soto Úriz
FECHA: noviembre de 2023

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA
DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

Inés Patricio Arquitecta
inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Lidia Soto Úriz
lidia.soto.uriz@gmail.com
+34 686700687

-MEMORIA ESCRITA

ANEXO I. SOBRE EL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ANEXO II. SOBRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

ANEXO III. SOBRE EL CÁLCULO DE CARGAS

ANEXO IV. CEE

-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

-GESTIÓN DE RESIDUOS

-PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

-PRESUPUESTO

-PLANOS

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

PROYECTO DE EJECUCIÓN SOBRE LA REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO CONOCIDO COMO "CASA REMONDEGUI" EN ABAURREA ALTA (NAVARRA)

UBICACIÓN: Calle San Pedro nº68 de Abaurrea Alta (Navarra)
Parcela 287 - Polígono
PROMOTOR: Ayuntamiento de Abaurrea Alta
REDACTORA: Inés Patricio Zafra y Lidia Soto Úriz
FECHA: octubre de 2023

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA
DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

Inés Patricio Arquitecta
inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Lidia Soto Úriz
lidia.soto.uriz@gmail.com
+34 686700687

ÍNDICE

1 AGESTES QUE INTERVIENEN 4
2 OBJETIVOS DEL PRESENTE DOCUMENTO 4
3 MEMORIA DESCRIPTIVA 5
3.1 INFORMACIÓN PREVIA 5
3.2 CONDICIONES DE PARTIDA 5
3.2.1 DATOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO 6
4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 7
4.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 7
4.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES 8
5 PROGRAMA DE NECESIDADES 8
5.1 SUPERFICIES PROYECTADAS 9
6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA 10
6.1 CLASIFICACIÓN DEL SUELO 10
6.2 APLICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA PARTICULAR 11
7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE HABITABILIDAD DE NAVARRA 16
7.1 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS GENERALES PROYECTADOS 23
7.1.1 SISTEMA ESTRUCTURAL 23
7.1.2 SISTEMA ENVOLVENTE 24
7.1.2.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES 24
7.1.2.2 SEPARACIONES INTERIORES 24
7.1.3 SUELOS, SOLADOS INTERIORES Y TECHOS 24
7.1.4 SISTEMA DE ACABADOS 27
7.1.5 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL 27
7.1.6 SISTEMA DE SERVICIOS E INSTALACIONES 27
7.1.7 PRESTACIONES DEL EDIFICIO 28
8 MEMORIA CONSTRUCTIVA 29
8.1 SISTEMA ESTRUCTURAL 29
8.2 SISTEMA ENVOLVENTE 29
8.2.1 CUBIERTA 29
8.2.2 FACHADAS 29
8.2.3 CARPINTERÍA EXTERIOR 30
8.2.4 SUELOS DE PLANTA BAJA Y MUROS EN CONTACTO CON EL EXTERIOR 30
8.2.5 SUELO DE GARAJE 30
8.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN VERTICAL 30
8.3.1 PARTICIONES 30
8.3.2 CARPINTERÍA INTERIOR 31
8.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN HORIZONTAL 31
8.4.1 TECHOS 31
8.5 SUELOS 32
8.6 SISTEMA DE ACABADOS 32
8.7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES 32
8.7.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA. JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT) 33
8.7.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRAMOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN 34
8.7.1.2 PUNTOS DE UTILIZACIÓN MÍNIMOS 38

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8.7.1.3 DIMENSIONADO 39
8.7.1.4 INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDA. LOCALES QUE CONTIENEN UNA BAÑERA O DUCHA 39
8.7.1.5 UBICACIÓN DE LOS MECANISMOS Y APARATOS EN LOS DIFERENTES VOLÚMENES DE PROTECCIÓN 40
8.7.2 FONTANERÍA 41
8.7.3 SANEAMIENTO 41
8.7.4 APARATOS SANITARIOS 42
8.7.5 INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y A.C.S. 43
8.7.6 VENTILACIÓN 43
8.7.7 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS 43
9 CUMPLIMIENTO DEL CTE 44
9.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE) 44
9.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 44
9.1.1.1 ESTRUCTURA EXISTENTE 44
9.1.1.2 ADECUACIÓN ESTRUCTURAL 44
9.1.2 PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE) 44
9.1.2.1 EXIGENCIA BÁSICA SE 1: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD 44
9.1.2.2 EXIGENCIA BÁSICA SE 2: APTITUD AL SERVICIO 44
9.1.3 MEMORIA CONSTRUCTIVA 44
9.1.3.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 44
9.1.3.2 ESTRUCTURA PORTANTE 45
9.1.4 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA 45
9.1.4.1 NORMATIVA APLICABLE: 45
9.1.4.2 BASES DE CÁLCULO 45
9.1.4.3 MATERIALES EMPLEADOS 45
9.1.4.4 MEMORIA DE CÁLCULO 46
9.1.5 LISTADO DE CÁLCULO 49
9.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENCIO (SI) 50
9.2.1 SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR 50
9.2.2 SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR 53
9.2.2.1 MEDIANERAS Y FACHADAS 53
9.2.2.2 CUBIERTAS 53
9.2.3 SI 3 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES 53
9.2.4 SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 55
9.2.5 SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS 56
9.2.6 SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA 56
9.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (SUA) 57
9.3.1 SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS. 57
9.3.2 SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIEGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO 59
9.3.3 SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS 60
9.3.4 SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA 60
9.3.5 SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN 61
9.3.6 SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO 61

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.3.7 SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO 61
9.3.8 SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO 61
9.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD 61
9.4 AHORRO DE ENERGÍA (HE) 63
9.4.1 HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO 63
9.4.1.1 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA 63
9.4.1.2 RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO 63
9.4.1.3 RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS 65
9.4.1.4 ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES 65
9.4.1.5 DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO 66
9.4.1.6 MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO 67
9.4.2 HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA 71
9.4.2.1 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA 71
9.4.2.2 INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO 73
9.4.2.3 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO 73
9.4.3 HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS 78
9.4.3.1 PROYECTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS 78
9.4.3.2 APLICACIÓN DEL RITE. Real Decreto 178/2021, por el que se modifica el R.D. 1027/2007, que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 79
9.4.4 HE 3. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN 82
9.4.5 HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA 82
9.4.5.1 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA 82
9.4.5.2 DEMANDA DE ACS 83
9.4.5.3 CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS 83
9.4.6 HE 5. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA 84
9.4.7 HE 6. DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 84
9.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR) 87
9.5.1 ESTUDIO ACÚSTICO DEL EDIFICIO 88
9.5.1.1 REPRESENTACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO DEL EDIFICIO 88
9.5.1.2 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO 89
9.5.1.3 JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO 91
9.5.2 FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO 113
9.6 SALUBRIDAD (HS) 116
9.6.1 HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD 116
9.6.2 HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS 119
9.6.3 HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR 120
9.6.4 HS 4 SUMINISTRO DE AGUA 123
9.6.5 HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS 128
9.6.6 HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN 132
10 CONCLUSIÓN FINAL 132

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

1 AGESTES QUE INTERVIENEN

DATOS DEL PROMOTOR	
Nombre	Ayuntamiento de Abaurrea Alta
NIF	P3100300G
Dirección	Calle San Pedro nº19 31692 Abaurrea Alta (Navarra)
DATOS DEL PROYECTISTA	
Nombre	Inés Patricio Zafra
NIF	47095120K
Nº Colegiado	CSCAE nº 710156 COAVN nº 5505
Dirección	Barrio Irigoyen nº5 31680 Ochagavía (Navarra)
Datos contacto	Tel. (34) 617791188 inespatriciozafra@gmail.com
DATOS DEL PROYECTISTA COLABORADOR	
Nombre	Lidia Soto Úriz
NIF	73110328K
Nº Colegiado	CSCAE nº 768804 COAVN nº 5600
Dirección	C/ Canal nº 18 7ºD 31015 Pamplona (Navarra)
Datos contacto	Tel. (34) 686700687 lidia.soto.uriz@gmail.com

2 OBJETIVOS DEL PRESENTE DOCUMENTO

Se redacta el presente proyecto de ejecución, con el objetivo de solicitar licencia de obra para la REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO CONOCIDO COMO “CASA REMONDEGUI” UBICADO EN LA CALLE SAN PEDRO Nº68 DE ABAURREA ALTA.

Se justificará el cumplimiento de la normativa de habitabilidad de Navarra, definida en el Decreto Foral 142/2004, por el que se regulan las condiciones mínimas de habitabilidad de las viviendas en la Comunidad Foral (Anexo II), junto con la normativa municipal definida en el Plan Urbanístico Municipal de Abaurrea Alta aprobado por Orden Foral el 22 de octubre de 2015, así como el Código Técnico de la Edificación.

Se debe tener en cuenta que se trata de una reforma integral del conjunto del edificio, procuranto mantener aquellos elementos de la estructura y cerramientos preexistentes en la medida de posible, siempre y cuando se determine que están en buen estado.

En el apartado sobre el programa de necesidad se desarrollan las necesidades planteadas por el Ayuntamiento y las propuestas aportadas. Dichas necesidades pueden resumirse en la ejecución de una negocio tipo bar-restaurante asociado a una vivienda para el personal junto con dos viviendas adicionales. El programa da respuesta a la condición de crear un negocio asociado de una vivienda para cimplir con los condicionantes de la subvención concedida; *“Subvenciones a entidades locales inscritas en el ámbito territorial del Plan del Pirineo, para inversiones derivadas de proyectos que vinculen vivienda y empleo y promuevan la fijación de la población y el desarrollo territorial de la zona, VIVIR Y TRABAJAR"*

El presupuesto del proyecto incluye las partidas a ejecutar, según las necesidades existentes y la propuesta acordada con la propiedad.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

3 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1 INFORMACIÓN PREVIA

DOCUMENTACIÓN PREVIA EXISTENTE	
Estudio topográfico	No dispone
Estudio geotécnico	No dispone
Estudio de seguridad y salud	El redactado en el presente proyecto
Estudio de gestión de residuos	El redactado en el presente proyecto
Certificado energético	El redactado en el presente proyecto
Control de calidad	El redactado en el presente proyecto
DATOS DE PROYECTO	
Objetivo	Rehabilitación de edificio preexistente. Edificio de planta baja, primera y bajo cubierta destinado a uso comercial y viviendas.
Fase	Proyecto de ejecución
Ubicación	Parcela 287 Polígono 2
Uso del edificio	Residencial
Datos catastrales	3100000000002399483GO
Superficie construida	Vivienda 270,74 m2 Desván 178,25 m2 Establo aprisco 317,50 m2
Superficie de parcela	1.655,01 m2

3.2 CONDICIONES DE PARTIDA

La presente memoria escrita sobre la rehabilitación de la edificación ubicada en la Calle San Pedro nº38 de Abaurrea Alta, conocida como “Casa Remondegui”, formando parte de la documentación el proyecto de ejecución completo, describe los trabajos necesarios para realizar la reforma del conjunto, así como, determinar las necesidades de acondicionamiento que precisa para el fin solicitado por parte del Ayuntamiento como propietario del inmueble, además de cumplir las condiciones ante las necesidades de habitabilidad requeridas. Para ello, se nombrará la normativa vigente en el Municipio, así como las diferentes ordenanzas que deben cumplir las viviendas en Navarra junto con el CTE.

El edificio se encuentra ubicado en el casco urbano del pueblo de Abaurrea Alta en la Parcela nº 287 del Polígono nº2, formando parte de la Subárea nº1,2,3 y 4. Se trata de un edificio que se utilizada como residencia habitual por parte de los anteriores propietarios, pero debido al desuso y el abandono del mismo se encuentra en muy mal estado, siendo imposible el uso de algún tipo, contando incluso, con zonas en peligro de derrumbe.

El ayuntamiento ha recibido por parte del Gobierno de Navarra, una subvención dirigida a entidades locales para generación de espacios para vivir y trabajar en el Pirineo, de manera que se he comprometido a rehabilitar el edificio, incluyendo en el importe subvencionado el presente proyecto de ejecución y una serie de medidas urgentes relacionadas con la cubierta.

Mediante Resolución 140E/2022, de 12 de diciembre, del director general de Proyectos Estratégicos, se aprueba la convocatoria de “Subvenciones a entidades locales inscritas en el ámbito territorial del Plan del Pirineo, para inversiones derivadas de proyectos que vinculen vivienda y empleo y promuevan la fijación de la población y el desarrollo territorial de la zona, VIVIR Y TRABAJAR" (BON Nº 24, de 3 de febrero de 2023), por un importe total de 250.000€ y con cargo a la partida 330000 33100 7609 921110, denominada “Subvenciones para la generación de espacios para vivir y trabajar en el Pirineo” del Presupuesto de Gastos del Gobierno de Navarra para el año 2023.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

La parcela en conjunto, cuenta con una única edificación, siendo el objeto de reforma, junto con una gran superficie de superficie libre de edificación ajardinada. La edificación de planta rectangular dispone de planta baja, primera y bajo cubierta, contando con una terraza orientada al este en planta primera.

El estado de conservación del edificio es muy deficiente, de tal manera que no dispone de uso. Únicamente se emplea como almacenamiento de maquinaria en la zona delimitada debajo de la terraza nombrada.

Se ha consultado la existencia de documentación previa a través del “Registro de vivienda de Navarra”;

- El año de construcción de la edificación es de 1940
- No se dispone de cédula de habitabilidad.
- No dispone de certificado energético.
- Se encuentra catalogada como vivienda libre.
- No dispone de Informe de Evaluación del Edificio (IEE) elaborado.

El edificio ubicado en la parcela no dispone de suministro de luz, agua potable. Pero dispone de las diferentes acometidas eléctricas, de abastecimiento y conexión con la red general de saneamiento. Es objeto del presente proyecto de ejecución determinar la posición y las dimensiones de las nuevas acometidas según las condiciones de las empresas suministradoras.

3.2.1 DATOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

Abaurrea Alta-Abaurregaina es un municipio de la Comunidad Foral de Navarra, situado en la merindad de Sangüesa, en la comarca de Auñamendi, en el valle de Aezkoa y a 70 km de Pamplona. Su población en 2017 fue de 124 habitantes (INE). Tiene una altitud de 1039 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Por lo que respecta a las comunicaciones, Abaurrea Alta se encuentra a 70 km de la capital, Pamplona. La infraestructura viaria principal que atraviesa el término municipal es la carretera comarcal NA-140 (Burguete-Isaba) que cruza el Valle de Aezkoa dirección Oeste a Este, sirviendo como nexo de unión a varias de las localidades del territorio (desde Garralda a Abaurrea Alta). La carretera nacional más próxima al municipio es la N-135 (Pamplona-Francia), pudiendo acceder a ella por la carretera NA-140.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

El edificio de estudio en la presente documento, se encuentra ubicado dentro del núcleo urbano próximo a la carretera. Enfrete se sitúa una nave industrial de la antigua empresa Oposa (actualmente en rehabilitación) y se encuentra muy próximo a la Parroquia de San Pedro y el frontón cubierto del pueblo. Alrededor del edificio existen numerosas viviendas de tipo unifamiliar siguiendo la estética tradicional de la zona.

Dirección	Referencia Catastral
Calle San Pedro nº68	**31000000002399483GO** Vivienda: 270,74 m2 Desván: 178,25 m2 Establo aprisco: 317,50 m2 Pavimento: 62,90 m2 Denominada “Casa Remondegui”
Código Postal: 31692	
Localidad: Abaurrea Alta (Navarra)	
Parcela 287 Polígono 2 Subárea 1 Unidad Urbana 1, 2, 3 y 4	

Conviene destacar que el municipio de Abaurrea Alta cuenta con un considerable volumen de población vinculada a la zona, que pese a no residir en la localidad de forma habitual acude al lugar por motivos de segunda residencia (tasa de vinculación 43,75%). La presencia de esta población favorece la dinámica social y económica del municipio pero también genera mayor presión sobre servicios y equipamientos.

La tipología más habitual de la vivienda en Abaurrea Alta es de tipo unifamiliar aislada o adosada, de tipo caserío, con una pequeña superficie de terreno libre anexa, a menudo utilizada como huerta. El conjunto edificatorio resulta bastante homogéneo.

Se observa un solo caso de edificación de vivienda colectiva, al este del núcleo.
Quizás exista alguna edificación con esta tipología como resultado de la división interior de antiguas viviendas, pero no es percibida exteriormente, por lo que no ocasiona ningún impacto al carácter rural de los núcleos.

4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio, objeto de rehabilitación, se encuentra ubicado dentro del Suelo Urbano del Municipio de Abaurrea Alta - Valle de Aezkoa (Navarra), al Este de la Localidad, y junto al margen de desarrollo de la carretera NA-140, nombrada como Calle San Pedro.

Constituye un edificio de planta rectangular, y ubicado dentro de una parcela urbana. Forma la Parcela 287 del Poligono 2 del vigente Catastro Urbano de la localidad, segun Cédula Parcelaria obtenida del Servicio de Riqueza Territorial del Departamento de Economia y Hacienda del Gobierno de Navarra.

El edificio actual, al encontrarse deshabitado, se halla en precario estado estructural y funcional, por lo que, dada la necesidad de dotar un adecuado uso futuro, se precisa la Rehabilitacion Integral del mismo.

Se trata de un edificio de planta rectangular, con unas dimensiones aproximadas de 22,00 x 11,00 m., ubicado dentro de una parcela urbana, con forma de sector circular, y que linda al Norte y Oeste con la Calle San Pedro o NA-140; al Sur con Parcelas 305 y 306 del Poligono 2; y al Este con Parcela 288 del Poligono 2.

Con planta rectangular en sus tres alturas, mantiene sus fachadas en estado regular de conservación sin grandes desplomes ni grietas considerables, tanto en sus panos ciegos como en sus vanos y recercados. No obstante, sus raseos de mortero deberian ser rehabilitados en varios espacios puntuales y en pequenas modificaciones de vanos.

En su extremo Este dispone una terraza de 9,00 m. de longitud y con la misma anchura que la propia edificacion.

El presente edificio se encuentra, tanto en su cubierta como en su estructura interior, en un estado de ruina progresiva.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

4.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES

La fachada Norte, recayente a la carretera, y la fachada Sur, son muros de carga de mampostería de piedra, y tiene dos líneas de carga intermedias que están formadas por pilares y vigas de madera de pino abeto, con tres tramos de forjado a base de solivos, también de pino abeto, en las que se apoyaba la tarima de madera, que debía ser de roble pero que se desmontó en su día.

La cubierta tiene aproximadamente el 100% de pendiente, como suele ser habitual, con tijeras de madera de roble, arriostradas con puentecillos de madera a nivel del forjado de techo de planta primera, y se conserva una escalera de dos tramos con correas de hormigón y peldañeado de terrazo.

La cubrición debió ser de teja plana cerámica sobre rastreles, pero en el faldón recayente a la carretera se sustituyó por fibrocemento y se conserva en el faldón posterior solamente en algún tramo, porque en el resto ya no existe la cubrición. La teja debió desmontarse para reformar una vivienda que se segregó de la finca inicial y que ahora es la Parcela 288 del Polígono 2.

La casa se debió vaciar casi completamente, salvo la estructura, hace algo más de 10 años, porque al parecer se pretendían ejecutar cuatro viviendas, pero las obras de adecuación no llegarán a realizarse y, en consecuencia, no tiene acabados ni instalaciones interiores.

Aspectos constructivos relevantes:
- La cimentación presumiblemente se basa en zapatas corridas bajo los muros de puedra. Los pilares dispondrán probablemente, de zapatas aisladas.
- Muros de carga de mampostería de piedra.
- Pilares y vigas de madera.
- Forjados a base de solivos de madera.
- Tijeras de madera en estructura de cubierta.
- Correas de madera y cubrición de fibrocemento y/o de teja plana.
- Aleros con perrotes vistos y fondillos de madera.
- Fachadas revocadas y pintadas.
- Losas de hormigón molduradas en balcones.
- Barandillas de cerrajería metálica en balcones.
- Carpintería exterior de madera esmaltada con vidrio sencillo y persianas de plástico, y puerta de chapa metálica en el Anexo de planta baja.

5 PROGRAMA DE NECESIDADES

La presente memoria se presenta con el objetivo de definir y valorar las unidades de obra para la REHABILITACIÓN INTEGRAL del edificio ubicado en la Calle San Pedro nº 68 de Abaurrea Alta, adaptándola a las necesidades del Ayuntamiento como propietario, así como al cumplimiento de las diferentes normativas de aplicación.

Dentro del programa de necesidades de las viviendas se encuentra dotar a las mismas de las condiciones mínimas exigibles por parte de habitabilidad, entre las que se encuentran de forma general:

1. Servicios de instalaciones mínimos como son suministro de agua potable, energía eléctrica y red de saneamiento que permita la recogida de aguas fecales y su vertido hasta la red general.
2. Acceso a la vivienda desde la vía pública.
3. Condiciones de seguridad como son estabilidad de la estructura sin que derive riesgos para las personas.
4. Debe cumplir las condiciones mínimas de impermeabilidad para evitar la entrada de agua o humedad desde el exterior.
5. El suelo interior de la vivienda se pavimentará de modo que no genere polvo ni se desprenda material del elemento que lo constituye. Debe estar nivelado para evitar tropiezos.
6. Las estancias deben tener tanto iluminación natural cuando lo exija la norma como artificial para permitir una circulación fluida.
7. La vivienda debe estar correctamente ventilada de tal manera que se permita la renovación del aire interior.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8. La vivienda debe cumplir unas condiciones mínimas de superficie en función del número de habitaciones de las que dispongan y la distribución interior.
9. Se definen alturas mínimas y máximas, así como anchuras mínimas de pasillos y zonas de paso como pueden ser puertas interiores.

Teniendo en cuenta esta serie de condiciones mínimas exigibles a las viviendas en Navarra y las necesidades propias por parte del promotor, el programa proyectado en el conjunto del edificio, es el siguiente:

- Local Bar-Restaurante
- Vivienda asociada al local, de cuatro dormitorios
- Vivienda de dos dormitorios
- Vivienda de tres dormitorios

Las tres viviendas disponen en su programa mínimo exigido, basado en:
- Escaleras de uso común
- Garaje en la planta baja.
- Salón, cocina, dos baños y dos, tres o cuatro dormitorios.

La distribución de las viviendas será sencilla, cómoda y cumplirá con las superficies mínimas según la normativa de habitabilidad y con las condiciones que exige la normativa en Navarra.

5.1 SUPERFICIES PROYECTADAS

ESTADO REFORMADO	
SUPERFICIES CONSTRUIDAS	
Planta Baja	
GARAJE V2 Y V3	83.30
ZZCC PB	28.90
GARAJE V1	39.32
LOCAL PB	189.02
	340.54
Planta Primera	
VIVIENDA 1	134.02
Balcones V1 (50%)	4.20
ZZCC P1	17.50
LOCAL P1	96.57
Balcones LOCAL (50%)	2.80
Terraza LOCAL (50%)	46.23
	301.32
Planta Bajocubierta	
VIVIENDA 2	89.62
Balcones V2 (50%)	0.70
ZZCC P2	17.50
VIVIENDA 3	140.97
Balcones V3 (50%)	1.00
	249.79
TOTAL	**891.65**

SUPERFICIE ÚTIL VIVIENDA 1	
ESTAR-COCINA V1	34,47 m2
DORMITORIO 1 V1	9,08 m2
BAÑO 1 V1	5,12 m2
DISTRIBUIDOR V1	5,47 m2
DORMITORIO 2 V1	8,30 m2
BAÑO 2 V1	4,25 m2
DORMITORIO 3 V1	11,86 m2
DORMITORIO 4 V1	17,34 m2
	95,69 m2
BALCONES V1 (50%)	6,75 m2
	102,44 m2

SUPERFICIE ÚTIL VIVIENDA 2	
ESTAR-COCINA V2	33,57 m2
DORMITORIO 1 V2	13,18 m2
DORMITORIO 2 V2	9,72 m2
BAÑO 1 V2	4,65 m2
	61,12 m2
BALCON V2 (50%)	1,13 m2
	62,25 m2

SUPERFICIE ÚTIL VIVIENDA 3	
PL. BAJOCUBIERTA	
DISTRIBUIDOR V3	10,80 m2
BAÑO 1 V3	4,38 m2
BAÑO 2 V3	4,50 m2
DORMITORIO 1 V3	17,85 m2
DORMITORIO 2 V3	12,12 m2
DORMITORIO 3 V3	12,07 m2
ESTAR-COCINA V3	39,60 m2
	101,32 m2
BALCON V3 (50%)	1,75 m2
	103,07 m2

SUPERFICIE ÚTIL ZZCC	
GARAJE V2-V3	60,57 m2
GARAJE V1	30,87 m2
PORTAL	11,72 m2
PRV. ASCENSOR PB	1,54 m2
ESCALERAS PB-P1	8,39 m2
DISTRIBUIDOR P1	3,60 m2
PRV. ASCENSOR P1	1,54 m2
ESCALERAS P1-P2	8,39 m2
DISTRIBUIDOR P2	3,60 m2
PRV. ASCENSOR P2	1,54 m2
	131,76 m2

SUPERFICIE ÚTIL LOCAL	
LOCAL PB 1	72,86 m2
LOCAL PB 2	68,62 m2
LOCAL P1	62,92 m2
	204,40 m2
BALCONES L (50%)	4,50 m2
TERRAZA L (50%)	44,80 m2
	253,70 m2

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

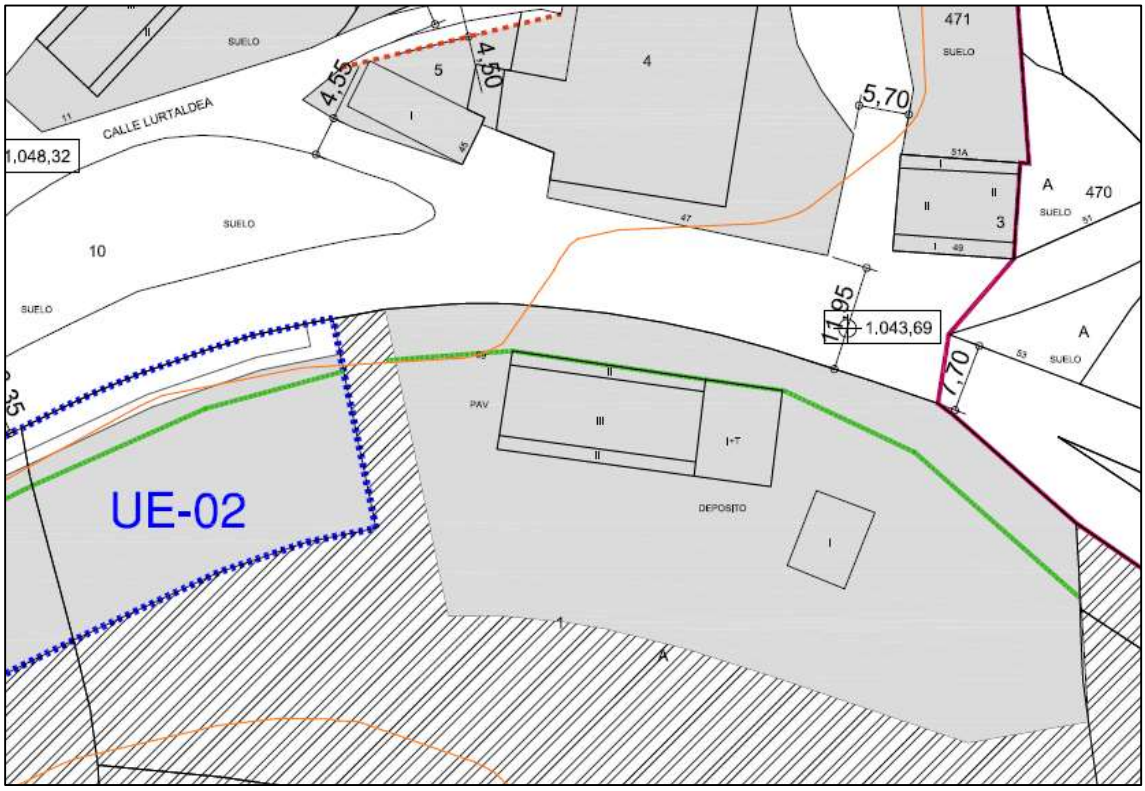
6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

La Normativa Urbanística de Abaurrea Alta, se encuentra definida dentro del **Plan Urbanístico Municipal de Abaurrea Alta**, que fue aprobado por Orden Foral 108/2015, de 22 de octubre, de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administación Local y publicado en el Boletín Oficial de Navarra número 6, de 12 de enero de 2016.

Se nombran a continuación, los apartados de la normativa que son de aplicación para la rehabilitación del edificio ubicado en la Parcela 287 del Polígono 2 de la localidad.

La edificación objeto de rehabilitación se encuentra situada en suelo urbano consolidado como uso RESIDENCIAL ACTUAL.
Aunque no es objeto de estudio en la presente memoria, la parcela cuenta con parte de suelo incluido dentro de SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO (S-R1 y S-R2).

Se debe tener en cuenta que, según el planeamiento, la propia fachada orientada al norte, define la alineación máxima.



La edificación se sitúa dentro del área definida como Área Homogénea ZU-2 (ZONA URBANA 2), según la ordenación pormenorizada. No cuenta con ningún tipo de catalogación.

Según los Artículos 35 y 38 de la normativa general de Planeamiento, el edificio compartirá uso residencial con uso de Hostelería (Cuando el servicio terciario se destina a proporcionar servicios relacionados con la expedición de bebidas (bares, cafés,...) o la restauración (restaurantes).

6.1 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

En la parcela 287 del Polígono 2, en la que se ubica la edificación objeto de estudio, se dan hasta tres situaciones urbanísticas diferentes, y en particular las siguientes:
- Una parte de la parcela, concretamente la parte en la que se ubica la edificación, con una superficie de 1.190 m², aproximadamente, está clasificada como Suelo Urbano e incluida en la ZU-2 (Zona Urbana 2).

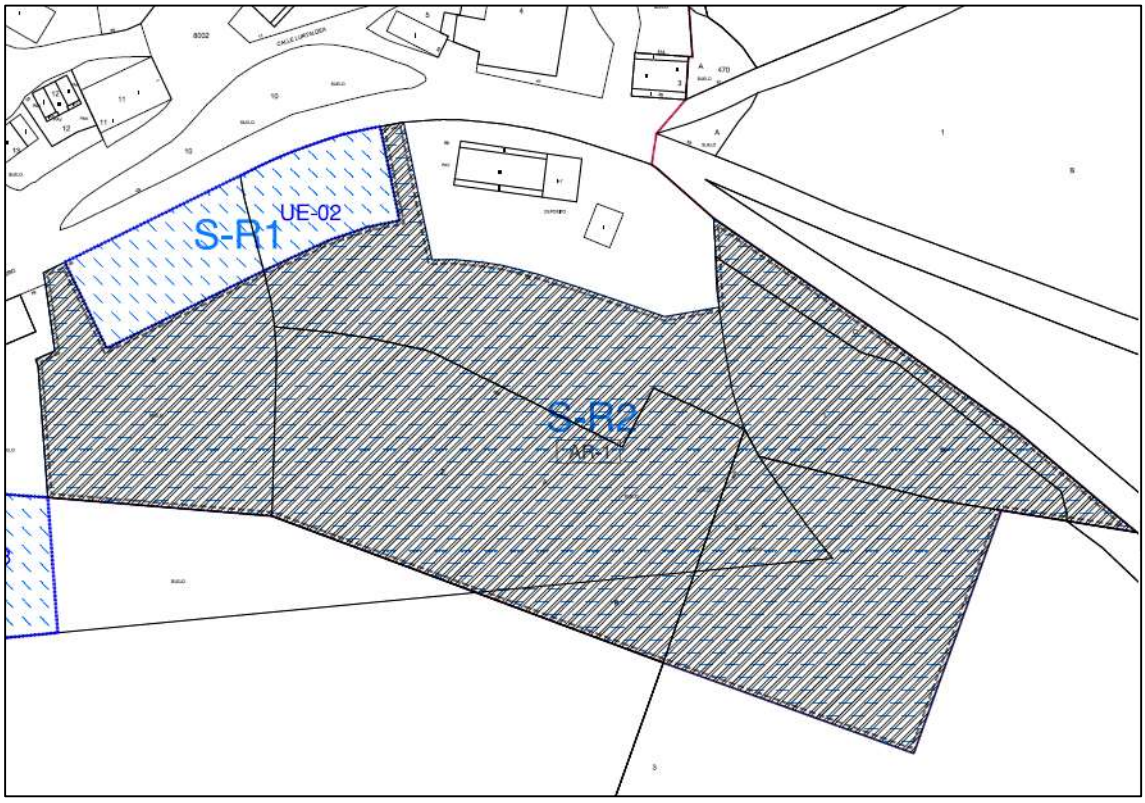
N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Es una zona del suelo urbano consolidado que está caracterizada por su menor densidad de ocupación y parcelas de gran superficie.

- Una pequeña parte de la parcela, y en particular el vértice Oeste, con una superficie de 338 m², aproximadamente, está clasificada en el Plan como Suelo Urbano No Consolidado, y se incluye en el ámbito de la denominada Unidad de Ejecución UE-02, del Sector Residencial S-R1 (Edificabilidad 0,9 m2 construido/m2 parcela neta), en el que están establecidas las determinaciones de la ordenación pormenorizadas.

- El resto de la parcela, entre las 2 partes anteriormente descritas, también está clasificada en el Plan como Suelo Urbano No Consolidado, pero se incluye en el Sector Residencial S-R2 (Edificabilidad 0,8m2 edificables /m2 parcela neta), Area de Reparto AR-1, en el que no están establecidas las determinaciones de la ordenación pormenorizadas.



6.2 APLICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA PARTICULAR

Art. 4- Regimen de equivalencia y compatibilidad de usos
1. Áreas de uso global residencial

PLANTA	PERMITIDOS	TOLERADOS	PROHIBIDOS
BAJA	Residencial y auxiliares, almacén, garaje, instalaciones	Dotacional, comercial, servicios terciarios, talleres domésticos	Resto
PRIMERA	Residencial	Dotacional, servicios	Resto
ÁTICO	Residencial, almacén	Dotacional, servicios	Resto

Art. 5.- Régimen de Tolerancia de usos
La superficie construida destinada a cada uno de los usos considerados como tolerados no excederá del 25% de la superficie construida total de la planta o edificio en que se sitúen, salvo que se determine otra cosa en la normativa particular de cada área homogénea, unidad de ejecución o sector.

En el proyecto: Se justifica este artículo en el apartado 5.1 del presente proyecto.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Art. 8.- Tipología de las edificaciones
1. Se permiten edificaciones adosadas, alineadas, o aisladas, siempre que conserven su carácter individual y no conformen una estética repetitiva.
2. Las viviendas pueden ser unifamiliares o colectivas, manteniendo en todo momento la apariencia de edificación unitaria como si de una vivienda unifamiliar se tratase.

En el proyecto: Aunque se genere una propiedad horizontal, y una tipología, por tanto, de vivienda colectiva, se mantiene el carácter unitario del conjunto del edificio, como si se tratara de una vivienda unifamiliar.

Art. 9.- Número de plantas y altura máxima de la edificación y la parcela
1. Las edificaciones se compondrán como mínimo de planta baja y ático o bajocubierta, y como máximo de planta baja, piso primero y ático o bajocubierta. Se admiten las entreplantas siempre que no afecten éstas a la configuración unitaria de la fachada.

En el proyecto: El edificio dispone de planta baja, primera y planta ático.

2. La altura máxima al punto más bajo del alero, será de 9m salvo que haya de adecuarse a las edificaciones del entorno, cosa que permitirá tener mayor altura, nunca superior a 11m.

En el proyecto: La altura de la rasante al alero siempre es inferior a 9m.

Art. 11.- Edificabilidad máxima
1. La edificabilidad máxima vendrá determinada en función de las alineaciones, volúmenes, fondos máximos y las alturas permitidas en esta normativa, siempre que no supere 400m² construidos por parcela, salvo que se determine de forma pormenorizada en su sector, actuación asistemática o unidad de ejecución.

2. Las edificaciones existentes con un aprovechamiento superior al permitido se consolidan, de forma que en las mismas se podrán realizar obras de reforma y rehabilitación. En el supuesto de derribo total o parcial y construcción de obra nueva, deberán ajustarse a la presente normativa.

En el proyecto: Al no modiciar la envolvente del edificio, y al tratarse de una rehabilitación del edificio preexistente, la edificabilidad se considera consilidada, aunque supere los 400 m2 construidos.

Art. 12.- Ocupación máxima
1. La ocupación máxima de la edificación vendrá determinada en función de las alineaciones y fondos máximos permitidos en esta normativa, siempre que no superen los 200m² de ocupación construidos para la edificación principal, salvo que se determine de forma pormenorizada en su sector o unidad de ejecución.

2. Las edificaciones existentes con una ocupación superior a la permitida se consolidan, de forma que en las mismas se podrán realizar obras de reforma y rehabilitación. En el supuesto de derribo total o parcial y construcción de obra nueva, deberá ajustarse a la presente normativa.

En el proyecto: Lo mismo que ocurre con la edificabilidad pasa con la ocupación máxima de la edificación en la parcela, se considera preexistente, de manera que se puede mantener una ocupación en planta superior a los 200 m2.

Art. 15.- Accesos desde diferentes niveles
Se admiten las entradas escalonadas y el acceso a las edificaciones desde los áticos o plantas primeras, siempre que se justifique por la adaptabilidad a la pendiente del terreno. Estas escaleras o rampas se situarán dentro de la parcela privada, sin ocupar el espacio
público.

Art. 16.- Elementos salientes
1. Se evitará que la caja del ascensor u otra instalación sobresalga en la cubierta.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

2. Se habrá de comprobar en el proyecto que todo saliente, incluidos balcones, galerías y aleros, no se sitúe a cota inferior de 3,00m de la rasante de la calle.

En el proyecto: Se puede comprobar en la documentación gráfica del proyecto, cómo la caja del ascensor no sobresale con respecto a la cubierta y además, como todos los balcones y aleros de cubierta se sitúan a una altura superior a 3,00m de la rasante de la calle.

Art. 17.- Balcones, galerías y porches
1. Se autoriza construir balcón corrido en fachada en toda su longitud.

2. El fondo máximo admisible en todo caso es de 1,2m., siempre que la calle tenga un ancho superior a 6m y volara sobre esta. Caso de ser inferior a 3,5m no podrán volar sobre ésta. Si el ancho de la calle se situara entre 6 y 3,5m., el fondo máximo admisible será proporcional a las medidas anteriores. Si volara dentro de parcela el vuelo máximo será de 1,6m.

3. El barandado de los balcones será de hierro pintado en negro o madera, y de barras verticales. No se admite el barandado horizontal, ni cerrado, ni vidrio, ni de prefabricados de hormigón, ni de obra.

En el proyecto: El vuelo máximo permitido es de 1,6m ya que existe un ancho frente a la edificación de propiedad privada de más de 5,0m de ancho. Las barandillas serán de hierro pintadas en negro, al igual que las preexistentes.

Art. 20.- Huecos en fachada
1. La composición de huecos en fachada será principalmente vertical. Habrá predominio del lleno frente al hueco en las fachadas.

2. La puerta principal debe tener una arquitectura que destaque su carácter de acceso principal al edificio.

En el proyecto: Se justifica este apartado, con el aporte de los alzados de proyecto.

Art. 21.- Materiales
1.En fachada se admiten muros de piedra vista de sillería o mampostería, o revocados pintados en blanco o tonos concordantes con el entorno. Se prohíbe el ladrillo visto y aplacados cerámicos, de piedra artificial o de piedra natural pulimentada.

2. Las esquinas y los recercados de huecos, así como zócalos, podrán ser de piedra vista o aplacado, o revoco de diferente color a la fachada, bien gris, marrón, granate o verde, según la estética acorde con el entorno.

En el proyecto: El acabado de las fachadas será similar al preexistente, es decir, los muros de piedra quedarán revocados y pintados en color blanco. No dispondrá de elementos de fábrica o aplacados vistos. Los recercados de los huecos se pintarán en un color diferente al del resto de la fachada, dentro de los permitidos.

Art. 23.- Cubiertas
1. La cubierta será de dos, tres o cuatro aguas, con pendiente entre el 70 y 120%, aunque, justificadamente, se admitirán otras pendientes. No es obligatorio que las pendientes sean iguales, ni los tamaños de éstas.

2. La cubierta de los anexos podrá ser a una sola pendiente. En anexos adosados a la edificación principal se admiten cubiertas planas con único uso de terraza transitable.

3. Sea terraza de edificio principal o de anexo, se han de cumplir las siguientes condiciones:
- sean accesibles desde la edificación principal.
- la superficie de cubierta plana sea inferior al 20% de la superficie en planta de la edificación principal, y su altura máxima sea como techo de planta baja o anexo.

4. Las terrazas existentes se consolidan en su estado actual, pudiendo adecuarse a las condiciones de las nuevas edificaciones.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

5. En cubiertas inclinadas se permite la construcción de ventanas enrasadas en cubierta, mientras guarden proporción con el resto de huecos de la fachada, no superen el 10% de la superficie del faldón en que se sitúan, la dimensión de cada una de ellas no sea mayor de 100x120cm, y la distancia de una a otra sea mayor de 100cm.

6. Se admite la construcción de mansardas del tipo de acceso al sabaiao existente en el valle, siendo un único hueco por vivienda, y cuyo umbral ha de coincidir con la rasante del forjado de la bajocubierta. El cierre será por medio de hojas opacas de madera.

7. La cubrición de la cubierta inclinada será por medio de teja cerámica plana característica de la zona, o de tablas o tejas de hierro o madera como era costumbre en el valle siempre que cumplan las normativas de construcción que les correspondan. No se autoriza el uso de pizarra.

8. Las cubiertas inclinadas contarán con elementos que impidan la caída libre de nieve a la vía pública. Con este mismo objetivo, se colocará el canalón ligeramente más bajo del alero de manera que no cargue el peso de la nieve.

En el proyecto: La cubierta proyectada es a dos aguas, simétrica, con pendiente del 85 %.
La edificación principal dispone de un anexo preexistente con una terraza planta transitable. Se cumplen ambos condicionantes del apartado 3.
El revestimiento de la cubierta se basa en teja cerámica plana de la zona, aprovechando en la medida de lo posible, la preexistente que es acorde a la normativa.
Contará con canalones y bajantes de acero prelacado de color marrón y retenedores de nieves en ambos faldones.

Art. 24.- Aleros
El ancho máximo del alero será de 90cm y el mínimo de 40cm. Se recomienda, como estética tradicional del Valle, la cubrición horizontal de la parte baja del alero con tableado paralelo a fachada y la no utilización de perrotes vistos.
La medida se tomará siempre en proyección horizontal.
La altura máxima del frente del canto será de 25cm.

En el proyecto: La medida en proyección horizontal del alero proyectado es de 70 cm.
Los perrotes quedarán vistos justificando esta estética por la preexistencia de los mismos en la edificación a rehabilitar.

Art. 25.- Paneles solares
1. La colocación de paneles solares queda excluida, por ser valle pirenaico, del ámbito de aplicación de los Documentos Básicos del Código Técnico de Edificación HE4 (contribución solar mínima de agua caliente en los edificios de nueva construcción y en rehabilitación de edificios existentes) y HE5 (contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica en determinados usos) por Resolución 281/2007.

2. En caso de instalarse, y debido al impacto ambiental que se puede crear, se limita a estas ubicaciones:
- Se prohíbe la instalación de placas solares en fachadas.
- Preferiblemente se ubicarán en lugares poco visibles, una vez hecho un análisis de impacto ambiental.
- En cubierta ocuparán una superficie menor del 50% de ésta y tendrán su misma pendiente y no se levantarán más de 20 cm sobre ella.

En el proyecto: A pesar de estar excluido de la instalación de placas solares por ser un edificio ubicado en el Abaurrea Alta, se considera la previsión de la instalación de las mismas. De manera que se deberán cumplir los condicionantes del apartado 2. Instalado además las mismas, en el faldón sur, no visible desde la carretera y con menor impacto visual.

Art. 26.- Carpinterías
1. La carpintería se realizará con hojas abatibles y se recomienda el tratamiento en hojas y marcos de madera pintada o barnizada en color oscuro. Se autorizan otros materiales siempre que se traten con calidad en el diseño y con relación y coherencia con el conjunto de la fachada.
Se prohíben expresamente las hojas correderas, el aluminio anodizado en su color, bronce u oro.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

2. Las protecciones exteriores del sol y la luz serán preferentemente de contraventanas abatibles de madera, con o sin lamas. Se permiten las persianas colgantes y las enrollables, siempre que sean del color de la carpintería y que el cajón de la persiana no sea visible desde el exterior.

3. Los colores a utilizar serán los concordantes con el entorno, y nunca diferentes a tonos marrón, madera, gris no metalizado, verde o granate.
Estas disposiciones son aplicables a todas las carpinterías situadas en fachadas visibles desde el espacio público, incluidas las puertas de garaje.

En el proyecto: Las carpinterías exteriores serán de PVC color “imitación madera”, con el tono escogido por parte de la propiedad en fase de obra. Se tratarán de carpinterías oscilobatientes instalando persianas enrollable con cajón interior y el mismo color que la carpintería. Las puertas de los garajes contarán con las mismas características estéticas.

Art. 28.- Condiciones estéticas de locales en planta baja
1. Los materiales empleados en la construcción de los cerramientos de planta baja serán los mismos del resto de la edificación a que pertenezca, salvo que se pretenda conferir a dicha planta o hasta una determinada altura de la misma, el carácter de zócalo o base del resto de la construcción, en cuyo caso se admiten soluciones constructivas singulares en su constitución.
Según ello, en el caso de que no puedan incorporarse al proyecto de obra nueva las obras correspondientes a construcción y decoración de locales situados en planta baja, el tratamiento material aplicado a la edificación en sus plantas superiores se extenderá hasta el encuentro de la misma con la calle, cuando menos en lo que afecta a espacios comunes al edificio (portales, garajes...). Por lo mismo, la composición de planta baja guardará relación con la aplicada al resto del edificio.
2. La decoración de locales se resolverá en consonancia en cuanto a composición, materiales y tratamiento aplicados al conjunto del edificio. No desvirtuarán en ningún caso la composición general de huecos de planta baja en la medida en que ésta aparezca integrada con el resto de la edificación.
3. La decoración de instalaciones comerciales y elementos decorativos adicionales estará sometida a lo preceptuado anteriormente con carácter general para tratamiento de fachadas en planta baja.

Art. 29.- Farolas, rótulos y anuncios
En el proyecto: En el caso de instalar rótulos para el local de planta baja, es cumplirá las siguientes condiciones:
Los elementos perpendiculares a la fachada deberán guardar más de 1m de distancia a la esquina del edificio, su vuelo máximo será de 0,70m y su altura mínima sobre la rasante de 3,00 m.

Art. 30.- Cierres de parcela
1. No son obligatorios, pero si se hacen deben ceñirse al plano de alineaciones oficiales correspondiente.
2. Se establecen diferentes alturas, en función de las zonas homogéneas.
Si no quedara regulado en su área homogénea, los cierres finca, de hacerse, serán de piedra u hormigón forrado de 60cm de altura máxima, y sobre ello es opcional colocar alambre verde; la verja de entrada será de hierro o madera según la estética tradicional de Aezkoa. La altura total no excederá los 2m.

Art. 32.- Aparcamientos
1. En casos de obra de nueva planta o partición de edificio existente en varias viviendas, se exigirá como mínimo una plaza de aparcamiento por vivienda.
Caso de no poder disponerse de ésta en la misma parcela, por razones justificadas, y salvo que la normativa pormenorizada disponga otra cosa, se podrá disponer del espacio para aparcamiento en otros suelos próximos.

2. Es obligatorio que dicho aparcamiento esté pavimentado, o bien sea cerrado o convenientemente delimitado.

En el proyecto: Se proyecta la creación de una espacio garaje individual, en planta baja, para cada una de las viviendas. Dispondrá de espacio suficiente para un vehículo por vivienda.

Art. 49.- Área homogénea Zona 2

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

ÁREA HOMOGÉNEA ZONA - 2

IDENTIFICACION

El área homogénea de Zona -2 está constituida por el suelo urbano consolidado del este y de la AA-01, los suelos urbanos no consolidados del Sector 1 UE-02 y UE-03, y el suelo urbanizable. Las características principales son su menor densidad de ocupación y parcelas de gran superficie.

CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN: Los cierres de parcela entre la fachada principal y la vía pública, caso de haber, tendrán un murete de cierre de 1m como máximo y/o una cubrición con setos o verde hasta 2m.

NORMAS DE ACTUACIÓN: En casos de obra de nueva planta se exigirá como mínimo una plaza de aparcamiento por vivienda.

7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE HABITABILIDAD DE NAVARRA

Según Decreto Foral 142/2004, de 22 de Marzo, publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 23 de abril de 2004, por el que se regulan las condiciones mínimas de habitabilidad de las viviendas en la Comunidad Foral de Navarra, así como la regulación de los procedimientos de inspección y control de la construcción y utilización de las viviendas.

Las condiciones que se regulan tienen carácter de mínimas obligatorias, para las viviendas nuevas y para las ya construidas a su entrada en vigor.

Ámbito de aplicación		
Tipo	Normas	Proyecto
Viviendas existentes	Anexo I	No es el caso. No aplica
Las viviendas de nueva planta, las de nueva creación en edificio existente y las rehabilitadas cuyas obras de rehabilitación sean equiparables a obras de nueva planta.	Anexo I - Anexo II	Es el caso. Aplica
Viviendas protegidas	Anexo I - Anexo II – Anexo III	No es el caso. No aplica

Será necesario solicitar la Cédula de Habilitadad al servicio de vivienda, para ello es necesario dar cumplimieno con los siguientes apartados. Todas las viviendas proyectadas se trata de viviendas nuevas donde se debera justificar el cumplimiento del Anexo II.

En las siguientes tablas se detallan los artículos que son de aplicación:

Anexo II. Condiciones del edificio		
Artículo	Normas	Cumplimiento de proyecto
2. Servicios e instalaciones	1. El edificio y las viviendas que contiene dispondrán de las instalaciones de telecomunicaciones que requiera la normativa que les resulte de aplicación. 2. Se instalarán casilleros postales en los portales según las disposiciones que los regulan. 3. Las bajantes de saneamiento serán ventiladas.	Se da cumplimiento con los tres puntos nombrados. Los buzones se isntalarán en el interior del portal en la planta baja.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

3. Condiciones de seguridad	Cuando se produzcan desniveles superiores a 40 cm en elementos comunes del edificio o locales vinculados a las viviendas, o de 60 cm en el interior de las mismas, deberá colocarse una protección, antepecho o barandado que cumpla las siguientes condiciones: - Deberá poder soportar las acciones verticales y horizontales impuestas por la normativa de acciones en la edificación vigente en cualquier punto del antepecho. - Tendrá en cualquier punto una altura mínima de 95 cm, medida verticalmente desde el pavimento terminado, impidiendo bajo esa altura el paso de una esfera de 12 cm de diámetro. - Cuando por debajo de los 95 cm de altura, existan huecos que permitan el paso de la esfera indicada y estén cerrados por elementos frágiles, como vidrio o elementos cerámicos, se garantizará, mediante su armado interior u otros sistemas justificados por el proyectista, que su rotura por impacto no suponga su desaparición física y no impida que siga cumpliendo su cometido hasta su sustitución. En edificios de más de una vivienda, el acceso desde la vía pública al portal quedará limitado por una puerta dotada de mecanismo de apertura accionable desde el exterior y desde el interior de cada vivienda, con un dispositivo apto para la comunicación oral entre viviendas y portal. La puerta de acceso a las viviendas dispondrá de cerradura accionable mediante llave y mirilla que permita la visión del exterior.	Los desniveles proyectados se producen por la propia escalera de uso común que dispone de barandilla por medio de barrotes de madera con una altura de 95 cm que impide el paso de una esfera de 12 cm de diámetro. No se proyecta la instalación de elementos de vidrios o frágiles que se deban armar. El edificio dispone de telefonillo exterior y microaltavoces en el interior de las vivienda de manera que se permita la comunicación. La puerta de cada vivienda dispondrá de cerradura de seguridad y mirilla.
4. Accesos	1. Será obligatoria la instalación de ascensor para cada núcleo de comunicaciones verticales en los edificios de vivienda colectiva que cuenten con alguna vivienda cuyo acceso se sitúe en la planta tercera del edificio, sin contar la baja. 2. En aquellos edificios de nueva planta de vivienda colectiva en los que no resulte obligatoria la instalación de ascensor, se dispondrán huecos para su posible instalación posterior, así como los espacios necesarios para sus accesos, maquinaria e instalaciones, con las mismas dimensiones que debería tener si estuviera realmente instalado. 3. En los edificios en los que resulte obligatoria la instalación de ascensor, las dimensiones interiores de la cabina serán: Si da servicio a 16 o menos viviendas, su fondo será de 1,20 m y su anchura de 1 m 4. Cuando existan plantas con uso de garaje o trasteros para las viviendas, los ascensores accederán a ellas en las mismas condiciones de accesibilidad que el resto de las plantas	Se proyecta un hueco de 110 x 140 cm para instalar un ascensor futuro en el caso de que la comunidad de propietarios lo requiera. No se proyecta su instalación en esta fase del proyecto. El huecos se representa en los dos forjados existentes en el edificio, de manera que comunicará todas las plantas en el caso de que se instale.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

5 Circulaciones interiores	El portal contará con una puerta de dimensiones mínimas 0,90 por 2,00 m. Los elementos de circulación horizontal o rampas hasta las viviendas y dependencias vinculadas a ellas tendrán una anchura mínima de un metro y una altura libre mínima de 2,40 metros. En zonas con anchura no mayor de 2,50 metros podrá suspenderse un falso techo que deje una altura libre de 2,20 metros, del forjado resistente que cumpla con la altura mínima. Bajo los elementos que cuelguen del techo como vigas, conductos y otras instalaciones, la altura mínima será de 2,10 metros, siempre que el elemento que reduce dicha no tenga más de 0,80 m de fondo.	La puerta de entrada al edificio cuenta con unas dimensiones de paso libres de 90 x 203 cm. Todos los pasillos y mesetas cuenta con un ancho superior a un metro y una altura libre superior a 2,40 m. Pudiendo reducirse la altura con el falso techo hasta 2,20 m.
6. Escaleras de uso común	Dimensiones: - Anchura mínima en cualquier punto del peldañeado o mesetas intermedias: un metro. La mínima altura vertical libre en cualquier de la escalera y de los rellanos hasta una distancia igual a la anchura de la escalera, será de 2,10 m. - Las mesetas a las que no abran puertas tendrán como mínimo la anchura de la escalera. Las mesetas a las que abran viviendas, locales o ascensor tendrán un mínimo de 1,20 m de anchura, debiendo estar el hueco de las puertas al menos a 25 cm del peldaño más próximo. Iluminación y ventilación: - Las escaleras contarán con iluminación y ventilación directas por apertura a espacio exterior que cumpla al menos las condiciones de patio de fachada, o a patio interior. Dicha apertura tendrá una superficie mínima de 1 m² en cada planta y rosca completa de escalera, y contará con una superficie practicable para ventilación de 0,3 - El sistema de apertura del hueco o su altura evitarán invada el recorrido de evacuación en una altura mínima de dos metros	El ancho de la escalera es de un metro, garantizando en todos los puntos de la misma una altura libre mínima de 2,10 metros. Las mesetas cuentan con un ancho de 1,40 metros y la distancia desde el peldaños más cercano a una puerta de acceso a vivienda mínima, es de 37 cm. Cuentan con ventanas que iluminan las dos mesetas de la escalera. Serán oscilobatientes, de manera que permitan la ventilación de los espacios y contarán con una superficie mayor de 1 m2.
8. Garajes de nueva creación en edificios de viviendas	La altura mínima libre de cualquier obstáculo, medida en cualquier punto de plaza de aparcamiento, rampa o elemento de circulación de vehículos o personas, será de 2,10 m, incluyendo el espacio ocupado por la puerta de acceso. Todo garaje para cuyo acceso cuente con una rampa descendente que salve un desnivel superior a un metro, dispondrá de un zaguán con pendiente máxima del 6% y 5 m de fondo mínimo antes de comenzar la rampa, sin incluir acera ni calzada de uso público. La anchura mínima del zaguán será de 3,5 m y la de la puerta será 3 m en cualquier caso.	La diferencia de cota entre la calle y la rasante interior es inferior a un metro, por lo que no es necesario dar cumplimiento con estos condicionantes. La puerta de acceso tendrá una altura de 2,10 metros.
	Cada plaza de aparcamiento estará constituida por una superficie plana con una pendiente máxima del 6% y	Se proyecta la previsión de 3 plazas de garaje que complen las condiciones mínimas en cuanto a

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	unas dimensiones libres mínimas de 2,3 x 4,7 m, con acceso frontal y 2,2 x 5 m en aparcamientos en línea. Si la plaza está limitada lateralmente por pared, salvo en el caso de aparcamientos en línea, sus dimensiones mínimas serán de 2.8 x 4,7 m. Podrán existir elementos que disminuyan la anchura eficaz de la plaza hasta 2,5 m en una longitud máxima de 2,5 m medidos desde el fondo de la plaza. En aquellos edificios en los que se prevean viviendas para minusválidos y cuenten con garaje, a dichas viviendas se vincularán plazas de garaje con unas dimensiones mínimas de 3,20 de frente por 4,70 de fondo. Si la plaza tiene un lateral completo libre de obstáculos lindando con pasillo de circulación, la plaza podrá tener una anchura de 2,30 m.	sus dimensiones. 2,80 x 4,70 m en este caso, al tratarse de plazas de garaje que se encuentran adosadas a un lado a la pared. Existe un pilar que interrumpe en una plaza de garaje el rectángulo representado pero es en una longitud menor de 2,50 metros. Se jsutifica la posibilidad de proyectar una plaza de garaje para minusválidos, de dimensiones mínimas de 3,20 de frente por 4,70 de fondo.
9. Trasteros	La puerta de acceso al trastero dejará un paso mínimo de 80 cm de anchura por 200 cm de altura. Los trasteros estarán dotados de sistema de ventilación que garantice una renovación mínima de 0,5 volúmenes/hora.	No se prevee la proyección de trasteros en el edificio.

Anexo II. Condiciones mínimas de habitabilidad en viviendas		
Artículo	Normas	Cumplimiento de proyecto
11. Programa y superficies	Toda vivienda tendrá una superficie útil total mínima de 30 m² y contará, al menos, con una sala de estar, un dormitorio, un baño y una cocina.	Las superficies de las viviendas quedan reflejadas en los planos de proyecto. De manera que todas ellas cuenta con el programa mínimo y una superficie > 30 m². Vivienda 1: 99,20 m2 Vivienda 2: 66 08 m2 Vivienda 3: 104,01 m2
	La vivienda no servirá de paso obligado a ningún otro uso o local, de forma que toda habitación a la que se acceda únicamente desde el interior de la vivienda formará parte de la misma a todos los efectos.	Se cumple con el condicionante, quedando representado en los planos de proyecto.
12. Altura mínima	La altura libre vertical mínima en techos horizontales o con pendiente inferior al 30% será de 2.40 m. En los elementos de distribución, aseos, cocinas y tendederos cubiertos, se admitirán falsos techos suspendidos que dejen una altura libre de 2,20 m.	La vivienda dispone de una altura libre superior en todas las estancias a 2,40 metros. Queda representado en las secciones de proyecto.
	En habitaciones con techos inclinados y pendiente superior al 30%, la parte de la superficie útil que no supere los 2,20 m de altura libre no computará a los efectos de las superficies mínimas exigidas para cada tipo de habitación o para la vivienda, ni será considerada a efectos de poder inscribir las figuras que se exigen en las habitaciones.	En la planta planta bajo-cubierta, al disponer con un techo inclinado, no toda la superficie en planta computa como habitable. Queda representada en la documentación gráfica del proyecto. De manera que las figuras de habitabilidad quedan inscritas en zonas con altura superior a 2,20 metros.
	La altura libre mínima en huecos de paso o elementos singulares como puertas, arcos, vigas y similares será de 2 m.	Todas las puertas disponen de una altura de paso superior a 2,05 metros.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

		No existen pasos con altura inferior a 2 metros en el interior de la vivienda.
13. Sala de estar	La sala de estar deberá tener la superficie mínima que se indica en el cuadro en función del número de dormitorios, y se podrá inscribir el rectángulo indicado: 1 o 2 Dormitorios: 12 m² (superficie) - 2.7 x 3.5 m (rectángulo) Más de 2 Dormitorios: +2 m2/D – 3 x 4 m	Este apartado queda representado en la documentación gráfica del proyecto.
	Si la sala de estar y la cocina están integradas en un solo espacio, a las superficies indicadas en el cuadro se les sumarán 4 m², manteniéndose el mismo rectángulo mínimo en la zona de sala de estar.	
	Para que se considere que la sala de estar y la cocina forman un mismo espacio no será posible dotarlas de configuración independiente una de otra sin efectuar obra, y la comunicación entre ambas deberá tener una superficie mínima de 3,50 m² no interferida por ninguna obra, elemento fijo o puerta.	En una de las viviendas la cocina y el salón forman un mismo espacio. Se cumple con el condicionante de tratarse de espacios unidos. No existen elementos de separación.
14. Cocina	La cocina tendrá una superficie mínima de: 5 m² en viviendas de un sólo dormitorio 7 m² en el resto de los casos. Se podrá inscribir en ella un: rectángulo de 3 x 1,60 m cuadrado de 2,20 m de lado.	La cocina cuenta con una superficie superior a 7 m2, de manera que se puede incribir un rectángulo de las dimensiones indicadas. Se justifica este apartado en la documentación gráfica del proyecto.
	Las cocinas integradas en la sala de estar permitirán la inscripción de una de las figuras indicadas para las cocinas aisladas, que no podrá solaparse con la que debe inscribirse en la sala de estar.	
15. Dormitorios	Toda vivienda contará, al menos, con un dormitorio principal con una superficie mínima, en la que se podrá inscribir: 10 m² cuadrado de 2,50 m de lado. El resto de los dormitorios: 8 m² cuadrado de 2,40 m de lado o un rectángulo de 4 x 2 m.	Dormitorio principal sup. > 10 m2 El resto de dormitorios sup. > 8 m2 Quedan inscritas las figuras y representadas en la documentación gráfica del proyecto.
	Ningún dormitorio servirá de paso a otra habitación independiente, excepto baños o vestidores vinculados al propio dormitorio.	Se cumple con el condicionante en proyecto.
	Toda habitación independiente de superficie mayor de 4 m² incluida en la vivienda y provista de hueco de iluminación deberá cumplir, al menos, las condiciones que se establecen para los dormitorios secundarios y como tal se considerará a todos los efectos. A estos efectos se excluyen, además de aseos y cocina, los oficios o despensas con acceso exclusivo desde la cocina.	No existe ninguna estancia con dichas características en el proyecto.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

16. Baño, aseo y cuarto inodoro.	El baño tendrá una superficie mínima de: 2,50 m² contendrá, al menos, ducha, inodoro y lavabo. Deberá existir reserva de espacio suficiente para sustituir el plato de ducha por una bañera de 1,40 x 0,70 m. El aseo tendrá una superficie mínima de: 1,70 m² contendrá, al menos, con ducha o bañera, inodoro y lavabo.	Se justifica este apartado en la documentación gráfica del proyecto, de manera que todos los baños cuentan con una superficie mayor de 2,50 m²
	El equipamiento mínimo, según el número de dormitorios de la vivienda, será: Hasta 3 dormitorios: 1 Baño 4 o más dormitorios: 1 Baño + 1 Aseo	Se justifica este apartado en la documentación gráfica del proyecto: La vivienda 1 dispone de 2 baños La vivienda 2 dispone de 1 baños La vivienda 3 dispone de 2 baños
	Al menos en un baño de la vivienda se podrá inscribir un cilindro de 120 cm de diámetro y 70 cm de altura sin más reformas que la eliminación del bidé y el cambio del giro de la puerta.	Se justifica este apartado en la documentación gráfica.
	En baños o aseos, la separación mínima entre paramentos será de: 1,20 m en los que no se sitúen aparatos enfrentados 1,60 m si se sitúan aparatos enfrentados. En todos los casos la anchura mínima en donde se sitúen aparatos será de 0,90 m.	Se justifica este apartado en la documentación gráfica.
	El lavabo, el inodoro y el bidé dispondrán de una anchura mínima libre, no solapable con la de otro aparato, de 60 cm.	Se justifica este apartado en la documentación gráfica.
	El cuarto inodoro: Contendrá, al menos, de inodoro y lavabo superficie mínima de 1,50 m² anchura no inferior a 0,90 m.	Las viviendas no disponen de cuartos inodoros.
	Cuando el techo sea inclinado y tenga una pendiente superior al 30%, los espacios en los que se sitúan los aparatos, así como los de circulación entre ellos y con la puerta, tendrán una altura libre mínima de 2 m.	No se da el caso indicado en el proyecto. Los aparatos sanitarios siempre se situan dejando una altura libre superior a 2 metros. Queda representado en la documentación gráfica.
	Los cuartos que contengan aparatos sanitarios irán revestidos en suelos y paredes con azulejos o material impermeable equivalente hasta una altura mínima de 2 m.	Se da cumplimiento a este apartado y queda representado en el plano de albañilería de proyecto. Los baños estarán revestidos con alicatado cerámico en paredes y suelos.
17. Tendederos	En toda vivienda se podrá tender ropa al exterior: con protección de vistas desde la calle (excepto en tendido a patio interior o patio de manzana sin acceso público) con una longitud mínima de cuerda de 6 m en tramos no inferiores a 1 m y separados horizontalmente entre sí o de cualquier otro elemento por una distancia mínima de 20 cm. Deberá quedar una altura de 150 cm bajo las cuerdas libre de cualquier obstáculo o barrido de puerta.	Se considera que el tendido de ropa se realizará en el espacio libre de edificación, denominado jardín.
	En el caso de tendederos abiertos: las zonas en las que se sitúan las cuerdas, así como los elementos, celosías y otros que las protejan de	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	las vistas, no interferirán las luces rectas de ningún hueco que resulte necesario para la iluminación mínima de la vivienda.	
18. Espacios de circulación	**Vestíbulo**. Tras la puerta de entrada a la vivienda se podrá inscribir un cuadrado de 1,10 m de lado.	Se justifica este apartado en la documentación gráfica
	Pasillos. Tendrán una anchura mínima de 90 cm. Podrán existir estrechamientos hasta 80 cm siempre que el elemento que los produce no tenga un fondo superior a la anchura libre que deja.	Los pasillos de vivienda garantiza un ancho de más de 90 cm. Se justifica este apartado en la documentación gráfica.
	Puertas. La anchura mínima de puertas de paso interiores será de 80 cm.	En ancho libre de paso de las puertas interiores es de 80 cm. Siendo de 82,5 cm
	Las escaleras interiores de la vivienda anchura mínima de 90 cm huella mínima de 27 cm contrahuella máxima de 19 cm Estas condiciones no serán aplicables a las que sirvan de acceso a espacios no habitables, como altillos y otros. Los peldaños compensados deberán tener una huella mínima de 27 cm, medidos a 45 cm del borde interior del peldaño.	No se proyectan escaleras en el interior de las viviendas. Las escaleras son de uso común cumplen con los condicionantes establecidos por el DB-CTE-SUA, así como lo ya justificado en el punto “6. Escaleras de uso común”
19. Iluminación ventilación	La sala de estar recibirá iluminación y ventilación de espacio libre exterior o patio de manzana, excepto en vivienda unifamiliar. Cocina, comedor y dormitorios podrán abrirse, asimismo, a patio de parcela. En todos los casos, las luces rectas mínimas, definidas en el artículo 7, serán de 3 m.	Se disponen huecos en todas que proporcionan luz natural y ventilación para todas las estancias de la vivienda.
	Las dimensiones mínimas de los huecos de iluminación será de 1 m² y el 10% de la superficie útil en planta de cada habitación. Si los huecos abren a espacio cubierto o mirador, la superficie mínima de iluminación se incrementará en un 50%. El hueco abierto al exterior del espacio cubierto o mirador tendrá al menos un 10% de la superficie útil del mismo sumada a la de las habitaciones que a él abren. Asimismo, deberá cumplir el resto de las condiciones impuestas para los huecos de iluminación en general, como luces rectas y distancias a figuras inscribibles, entre otras.	Esta apartado queda justificado por medio de la documentación gráfica. Plano de carpintería.
	Para que la totalidad del hueco pueda considerarse como de iluminación deberá contar con una superficie de vidrio transparente no inferior al 70% de la del hueco. En proporciones inferiores a la citada, se computará exclusivamente la superficie con vidrio transparente.	Esta apartado queda justificado por medio de la documentación gráfica. Plano de carpintería.
	Los huecos necesarios para la iluminación y ventilación de cada dependencia no podrán situarse a una distancia superior a 2 m en planta del rectángulo mínimo inscribible en la dependencia.	No se da el caso en el proyecto.
	Las salas de estar y los dormitorios no podrán obtener su iluminación necesaria a través de galerías de uso común.	No se da el caso en el proyecto.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	De la superficie de iluminación del estar, cocina y dormitorio principal, un hueco practicable con unas dimensiones mínimas de 70 x 70 cm libres, estará incluido en la banda comprendida entre los 95 cm y los 180 cm de altura sobre el pavimento.	Esta apartado queda justificado por medio de la documentación gráfica. Plano de carpintería.
	La cocina y los baños, aseos o cuartos inodoros dispondrán de un conducto de ventilación por tiro forzado permanente hasta cubierta, independiente de los que se precisen para otros fines, como campanas extractoras, calderas o cualesquiera otros. Los conductos estarán rematados en cubierta por pieza aspiradora estática o dinámica. También dispondrán de dicho conducto las despensas sin ventilación directa. Las cocinas dispondrán, además, de conducto independiente hasta cubierta para la conexión de una campana extractora, con un diámetro mínimo de 10 cm.	Tanto los baños como la cocina disponen de un sistema de ventilación forzada con conductos hasta la cubierta. Se justificará el cumplimiento del apartado correspondiente del DB-CTE-HS3. Se dispone un sistema de extracción de humos procedentes de la cocción, por medio de una campana (diámetro > 10 cm), canalizada hasta la cubierta.
	Cuando la cocina y la sala de estar formen un mismo espacio, será necesario que, además de la ventilación permanente, se disponga de una ventilación mecánica hasta cubierta, con una capacidad de aspiración mínima de 300 metros cúbicos por hora.	Se incluyen ventilaciones forzadas en los baños y en cocina. Para la vivienda 3 además, se dispone un sistema de ventilación adicional al disponer de salón-cocina unidos en un mismo espacio (de 300 metros cúbicos por hora).
20. Instalaciones mínimas de las viviendas	Todos los huecos exteriores que se cierren con vidrio dispondrán de persiana o contraventana exterior que permita el oscurecimiento de la habitación y la protección de la radiación solar directa. Podrán admitirse sistemas de oscurecimiento interiores cuando existan otros elementos exteriores que garanticen la protección de la radiación solar.	Se dispondrán persianas exteriores como sistema de oscurecimiento exterior. Estas deberán ser aprobadas por parte de las autoridades municipales.

7.1 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS GENERALES PROYECTADOS

7.1.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura del edificio se basa en forjados de vigas y solivos de madera. Sobre esta se apoya una tarima machihembrada de madera de pino, sobre la que se añade el resto de elementos del forjado. El esquema de estructura de planta primera se repite en la planta segunda hasta la planta bajocubierta donde el techo la forma la estructura inclinada de la cubierta, formada a base de elementos de madera (cerchas, correas y cabios).

Se ha llevado a cabo una cata de la cimentación de los pilares de madera existentes, para determinar el estado y el tipo de cimentación, considerando que se encuentra en buen estado y se puede mantener la misma.

La estructura de cubierta es de madera a base de correas y cabios de madera realizada a dos aguas. Las correas se apoyan sobre cerchas de madera que apoyan en los muros de mampostería forman el cerramientos de fachada.

La escalera proyectada es de madera autoportante, cumpliendo con las exgencias requeridas sobre la resistencia al fuego, considerando que se trata de una escalera de uso común

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

7.1.2 SISTEMA ENVOLVENTE

7.1.2.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES

Se mantienen en la medida de los posible los muros de piedra preexistentes. Para ello, será necesario consolidarlos previamente. En las zonas donde el objetivo sea dejar la prieda vista será necesario realizar el rejuntado de la mampostería

Se define a continuación, la composición de la fachada tipo:

1. RASEO DE MORTERO CEMENTO HIDRÓFUGO PARA PINTAR (e=20 mm)
2. MURO DE CIERRE DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA PREEXISTENTE DE 75 CM DE ESPESOR (variable)
3. ENFOSCADO M-5 CÁMARAS (e=20 mm)
4. CÁMARA DE AIRE RELLENO DE 16 CM (6+6+4) DE LANA DE ROCA. Conductividad térmica de **0,033 W/mK** Panel semirrígido de lana de roca. Alpharock Premium.
5. Cámara de aire de 1 cm
6. Barrera de vapor
7. PLACA DE YESO LAMINADO 2*15 MM. Estructura metálica de 70 mm

La zona de garaje, en la planta baja del edificio dispone de una cámara de aire rellena con 6 cm de aislamiento a base de lana de roca. Para el local, se proyecta la misma solución de fachada que el volumen principal del edificio.

7.1.2.2 SEPARACIONES INTERIORES

La composición de los tabiques interiores depende de los elementos que separe, de manera que;

En general, las separaciones interiores entre estancias se realizan a base de tabiques de pladur con una placa de pladur de 15 mm de espesor y aislamiento térmico a base de lana de roca. Los tabiques que disponen de puerta corredera dispondrán de un tabique de mayor espesor. Se dispondrán placas tipo Foc donde sea necesario garantizar una estabilidad al fuego seprando usos dentro del propio edificio.

1. Partición interior ZONA DE GARAJE-LOCAL (planta baja y planta primera) (EI90):
Tabique Pladur® 158,5 (48-35+12,5+e+48-35) 5N 2MW Libre
Cámaras rellenas de 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,036 W/mK + 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,036 W/mK

2. Partición interior ZONA DE GARAJE-ZZCC (planta baja) (EI90):
Tabique Pladur® 158,5 (48-35+12,5+e+48-35) 5N 2MW Libre
Cámaras rellenas de 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,036 W/mK + 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,036 W/mK

3. Partición interior VIVIENDAS-ZZCC (EI60):
Tabique Pladur® 146 (48-35+e+48-35) 4I 2MW Libre
Cámaras rellenas de 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,036 W/mK + 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,036 W/mK

4. Tabiquería interior (e=8-10 cm):
Tabique de Pladur con estructura de 50-70 mm.
Relleno con lana de roca de Conductividad térmica: 0.034 W/mK) y una placa de pladur de 15 mm a cada lado de la estructura metálica.

7.1.3 SUELOS, SOLADOS INTERIORES Y TECHOS

Se proyecta la instalación de un suelo cerámico, sobre suelo radiante. Se proyecta la utilización del mismo tipo de suelo para el conjunto de las viviendas.

Forjado entre plantas (VIVIENDA) EI 60:

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

El forjado de separación entre viviendas, es decir, el de planta segunda se proyecta mediante la siguiente solución constructiva:

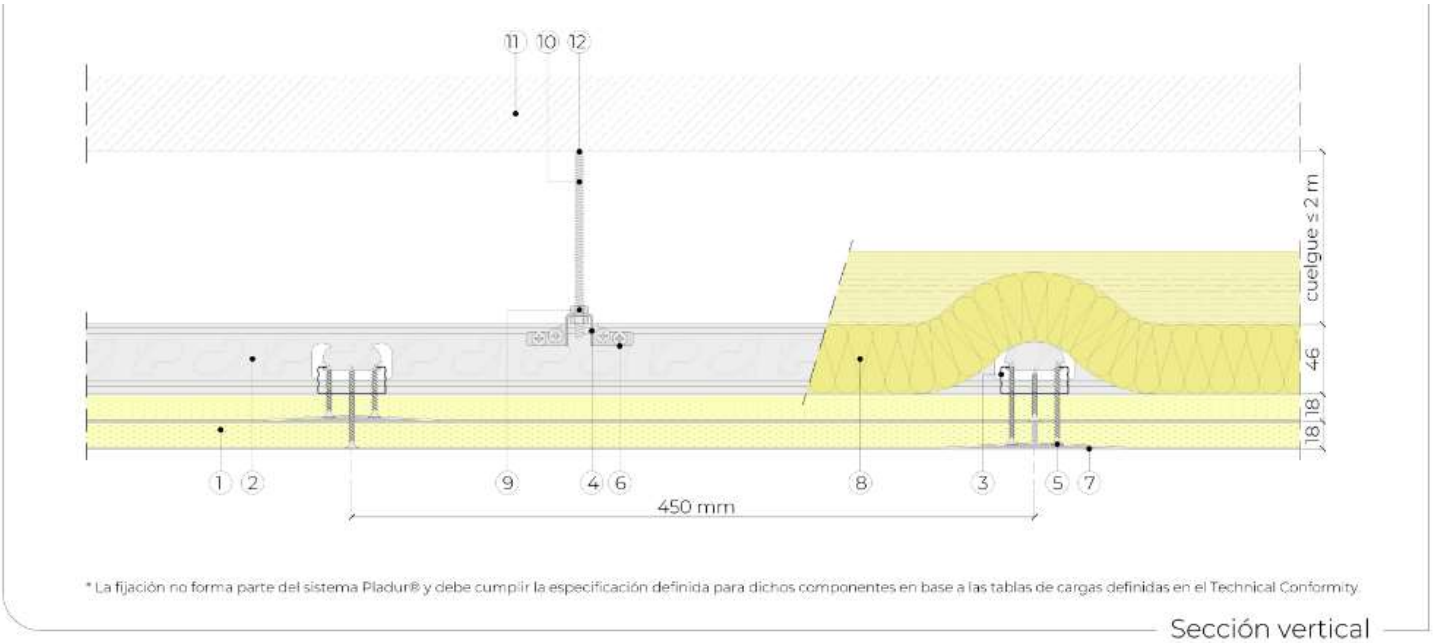
1. PAVIMENTO CERÁMICO (e=1,5 cm) sobre mortero de agarre.
2. Lámina anti impacto
3. 2X12,5 mm Placa fermacell fibra de yeso
4. SUELO RADIANTE (4 cm aislamiento+1,6 tuberia+4,5 mortero) 4,00 cm de EPS Conductividad térmica de 0,030 W/mK. Sistema ORKLI de suelo radiante.
5. FILM PLÁSTICO
6. 10 mm Placa fermacel fibra de yeso
7. 20 mm Floorrock GP de la casa Rockwool
8. TARIMA DE PINO MACHIHEMBRADA (e=22mm)
9. AISLAMIENTO RÍGIDO (SOPRA XPS SL) Conductividad térmica: 0.035 W/mK (e=12 cm)
10. TARIMA DE PINO MACHIHEMBRADA (e=22mm)
11. SOLIVO DE MADERA DE PINO.
12. Techo suspendido Pladur® T-45 2x15 F MW. **(EI60)**. 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,037 W/mK

Forjado entre plantas (VIVIENDA-LOCAL) EI 90:
Se desconoce el uso del loca, sin embargo, para evitar tener que ejcutar reformas en el futuro, se considera que es un establecimiento diferente del principal, por lo que se debe sectorizar. Para ello, la sectorización, se garantiza con la instalación de una falso techo en la zona del futuro local.

1. PAVIMENTO CERÁMICO (e=1,5 cm) sobre mortero de agarre.
2. Lámina anti impacto
3. 2X12,5 mm Placa fermacell fibra de yeso
4. SUELO RADIANTE (4 cm aislamiento+1,6 tuberia+4,5 mortero)
5. 4,00 cm de EPS Conductividad térmica de 0,030 W/mK. Sistema ORKLI de suelo radiante.
6. FILM PLÁSTICO
7. 10 mm Placa fermacel fibra de yeso
8. 2 cm Floorrock GP de la casa Rockwool
9. TARIMA DE PINO MACHIHEMBRADA (e=22mm)
10. AISLAMIENTO RÍGIDO (SOPRA XPS SL) Conductividad térmica: 0.035 W/mK (e=12 cm)
11. TARIMA DE PINO MACHIHEMBRADA (e=22mm)
12. SOLIVO DE MADERA DE PINO.
13. T.C. suspendido Pladur® NEO 48/1000x450 2x18 MAGNA LV. 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,037 W/mK

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188



* La fijación no forma parte del sistema Pladur® y debe cumplir la especificación definida para dichos componentes en base a las tablas de cargas definidas en el Technical Conformity.

Sección vertical

1. Placa Pladur® MAGNA 18
2. Perfil Pladur® NEO P-48
3. Perfil Pladur® NEO S
4. Pieza de cuelgue Pladur® NEO
5. Tornillo Pladur® PM
6. Tornillo reforzado DIN 7504N 4,8 x 16 mm
7. Tratamiento de juntas
8. Lana de vidrio
9. Tuerca y contratuerca
10. Varilla roscada M6 DIN 976
11. Soporte
12. Fijación de la varilla*

Características técnicas

Composición	Masa (kg/m²)	Masa forjado base (kg/m²)	Aislamiento acústico ruido aéreo (dBA)		Aislamiento acústico ruido impacto (dB)		Resistencia al Fuego	Distancia máxima entre cuelgues (m)	Modulación estructura (m)	
			Incremento Techo ΔR_A	Forjado + Techo R_A	Reducción Techo AL_w	Reducción Forjado + Techo $L_{n,w}$			Primaria (m)	Secundaria (m)
NEO / 2x18	36	350	17,0	73,7	20,0	56,0	EI-90	1,30	1,00	0,45
			B2022-LACUS-IN-182-7		B2022-LACUS-IN-182-7		097556-001			

LV: Lana de Vidrio.
En sistemas con requisitos de resistencia al fuego, se deben respetar las condiciones de ejecución según certificado de ensayo. Ensayo valido con lana de vidrio resistencia térmica ≤ 1,3 m².K/W y masa superficial ≤ 0,83 kg/m², para más información ver informe de clasificación.
Locales con carga de viento inferior o igual a 10 kg/m². Sin carga de uso permitida y con lana mineral hasta 0,83 kg/m².
Ensayos acústicos realizados con losa de hormigón armado de 150 mm y 375 kg/m², lana mineral de 46 mm de espesor y 18 kg/m³ y plenum de 150 mm.
Las fijaciones de los cuelgues deberán soportar una carga admisible mínima a tracción de 90 kg (declarada por el fabricante) y las de los perímetros deberán soportar una carga rasante admisible mínima de 15 kg.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

Forjado entre plantas (LOCAL):
El forjado que separa la planta baja del primer piso del local, se ejecuta por medio de un forjado de madera, sin falsos techos proyectados. Se modificará en el caso de que lo requiera el proyecto de actividad futuro.

1. TARIMA DE PINO MACHIHEMBRADA (e=22mm)
2. AISLAMIENTO RÍGIDO (SOPRA XPS SL) Conductividad térmica: 0.035 W/mK (e=12 cm)
3. TARIMA DE PINO MACHIHEMBRADA (e=22mm)
4. SOLIVO DE MADERA DE PINO.

Suelo ZZCC de planta baja Y LOCAL.
Las zonas comunes cuentan con una cerámica que cumplas las exgencias definidas en el apartado correspondiende del SUA. No dispone de suelo radiante. Se trata de un espacio no calefactado.

1. PAVIMENTO CERÁMICO (e=1,5 cm) sobre mortero de agarre.
2. SOLERA DE 8 CM SILÍCEA
3. AISLAMIENTO Poliestireno Extruido (XPS) 0,035 W/mK 5 CM
4. CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 CM

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

5. FORJADO ELEVADO TIPO CÁVITI (h=15cm)
6. CAPA DE 5 CM DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA
7. AISLAMIENTO RÍGIDO (SOPRA XPS SL) Conductividad térmica: 0.035 W/mK (e=5 cm)
8. LÁMINA IMPERMEABLE
9. RELLENO DE ZAHORRA (e=18cm)

Suelo GARAJE planta baja.
Se trata de un espacio no habitable, el acabado será una solera de hormigón pulido al cuarzo que permita la limpieza y sea resistente a los vehículos.

1. SOLERA DE HORMIGÓN ARMADA PULIDA AL CUARZO (e=15 cm)
2. 1,00 cm de PE-R Impactodan 0,041 W/mK
3. AISLAMIENTO RÍGIDO (SOPRA XPS SL) Conductividad térmica: 0.035 W/mK (e=10 cm)
4. LÁMINA IMPERMEABLE
5. ENCACHADO DE GRAVA (e=18cm)

7.1.4 SISTEMA DE ACABADOS

Los tabiques interiores detallados anteriormente, se enlucirán y se pintarán con pintura plástica lisa del color a definir en fase de proyecto, por parte de la propiedad. Se aplicará el mismo tratamiento de acabos a los trasdosados de pladur.

Las zonas húmedas y cocina se revisten con plaquetas cerámicas. Los alfeizares de las ventanas serán de piedra con goterón. Los aleros de cubierta se tratan con barnices a poro abierto, fondo protector, color y terminación.

7.1.5 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

El equipo para ACS y calefacción empleado de forma indivual en cada una de las viviendas será una bomba de calor (Vaillant aroTHERM split VWL), con una distribución con suelo radiante. Se ubicarán en los locales de planta destinados a cada una de las viviendas. Los aparatos exteriores se proyectan en la fachada longitudinal, previa autorización por parte de los asesores municipales.

7.1.6 SISTEMA DE SERVICIOS E INSTALACIONES

- **Instalación de abastecimiento de agua**: La instalación partirá de la acometida, que debe ejecutarse por medio de la compañía suministradora, instalándose un contador independiente para la vivienda. Este se ubica en arqueta enterrada próximo a la entrada del edificio.

  Si fuera necesario, desde la red general de abastecimiento, se dispondrá una instalación enterrada con tubería de 32 mm de diámetro hasta cada arqueta con el contador. La acometida se protegerá con coquillas aislantes para evitar la congelación.

- **Instalación de Evacuación de aguas**: El sistema proyectado y existente en Abaurrea Alta se basa en colectores separativos para aguas pluviales y residuales. Se construirá de manera que ambas redes sean paralelas entre sí. El trazado de los colectores se llevará en todo momento, por espacios públicos sin afectar a las fincas privadas.

  La acometida a la parcela de aguas pluviales, se realizará con tubo de PVC y 200 mm de diámetro. Esta arrancará de una arqueta en el espacio público de 40x40 cm, con una profundidad inferior a 90 cm. Los entronques con la red se realizarán por medio de pozos de registro o injertos tipo “clic” directamente al colector según las indicaciones por parte del Ayuntamiento.

  Para las aguas residuales la general es de 250 mm de diámetro y discurre por los viales proyectados, por espacio público, paralelo a la red de pluviales. Se trata de una tubería del mismo material que la de red de pluviales. La acometida a la parcela se realizar con tubo de PVC y 160 mm de diámetro. Las conexiones de las acometidas y de estas con la red general siguen el mismo criterio que la red de pluviales.

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

- **Instalación eléctrica de Baja Tensión:** Se realizará la instalación eléctrica para dar servicio al conjunto del edificio, de acuerdo al reglamento eléctrico para baja tensión. Se deberá ejecutar la correspondiente acometida y se centralizarán los contadores según los criterios de la compañía eléctrica.

  La derivación para cada acometida parte de las arquetas tipo tronco piramidales, normalizadas M2/T2, con capa de diámetro 40 o 60 cm y se realizan mediante canalización hasta el límite de la propiedad formada por 2 tubos de 110 mm. Interiormente se introducen los conductores de Aluminio, 3 x 150 mm2 +1 x 95 mm2, protegidos con Polietileno, 0,6/1 Kv, designación XZ1.

  La red general eléctrica discurre subterránea mediante 4 tubos de PVC especiales para canalizaciones eléctricas de 160 mm de diámetro, posadas en el fondo de las zanjas y protegidas mediante dado de hormigón.

  Las características de estas canalizaciones son las exigidas y según homologación de Iberdrola.

- **Instalación de telefonía y telecomunicaciones:** El edificio contará con la instalación correspondiente de acuerdo con la normativa vigente. Se deberán ejecutar en la parcela, las correspondientes acometidas para dichos servicios.

  Se prevé la instalación de una derivación para la acometida general para el edificio, por medio de una canalización con tubo de PVC de 63 mm de diámetro. Se conectará con la canalización general mediante arqueta Tipo “M”

  Las características de estas canalizaciones son las exigidas y según homologación de Telefónica.

- **Sistema de recogida de basuras:** El sistema municipal funciona mediante contenedores públicos situados en la calle y recogida mediante camiones diariamente.

7.1.7 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

El presente proyecto define las prestaciones que el edificio ha de proporcionar para cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.) para el USO RESIDENCIAL VIVIENDA COLECTIVA.
Tales exigencias son las siguientes:

- Seguridad estructural, en caso de incendio y de utilización.
- Condiciones de habitabilidad en cuanto a higiene, salud y protección del medio ambiente.
- Protección frente al ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.
- Funcionalidad de utilización y accesibilidad.
- Acceso a los servicios de telecomunicaciones, audiovisuales y de información.
- Limitaciones de uso y condiciones de mantenimiento.

No se ha acordado entre Promotor y Proyectista ninguna prestación que supere los umbrales establecidos por el CTE y la dedicación de algunas de las estancias o dependencias para algún otro uso que no sea residencial requerirá de un proyecto de reforma que será objeto de nueva licencia. Este cambio será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo, en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8 MEMORIA CONSTRUCTIVA

A continuación, se describen los trabajos a realizar de forma resumina, teniendo en cuenta que en el presupuesto se valoran y reflejan con mayor detalle cada uno de los elementos.

Cualquier material, elemento o color diferente al nombrado en proyecto, deberá ser aprobado previamente por parte de la Dirección Facultativa.

8.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura consiste en tres pórticos a base de vigas y viguetas de madera. Las vigas irán apoyadas en pilares intermedios, mientras que los cabios de los pórticos laterales apoyan por un lado, en las vigas proyectadas y por otro, se empotrarán en los muros de mampostería existentes. Para ello, será necesario macizar el encuentro.

Los forjados se forman a base de tarima de madera mechihembrada sobre las viguetas de madera que quedará oculta en la mayor parte de estancias por medio de falsos techos de pladur para garantizar la estabilidad al fuego requerida.

La escalera proyectada de uso común se ejecutará a base de madera. Su desarrollo se representa en los planos correspondientes.

La estructura de la cubierta es de madera y se realiza a dos aguas. Se resuelve con vigas y cabios de madera, que apoyan sobre cerchas que a su vez, descansan sobre los muros de mamposería que conforma el cerramiento del conjunto del edificio.

8.2 SISTEMA ENVOLVENTE

8.2.1 CUBIERTA

La cubierta se resuelve mediante una pendientes del 85% (según la normativa Municipal, debe estar comprendida entre 70 - 120%).

Sobre los cabios se dispondrá tarima de madera machihembrada de pino que quedará vista desde el interior, sobre esta una barrera de vapor para evitar condensaciones, sobre esta el aislamiento continuo de poliestireno extruido (XPS THERMOGREEN SL) de 100 mm de espesor, aislamiento a pase de panel rígido de lana de roca colocado entre los rastreles con un espesor de 50 +50 mm y lámina impermeable por encima transpirable y reflectora solar. Sobre este sistema se colocará teja plana colocada sobre rastreles. Los aleros se conforman con la prolongacón de la estructura de cubierta.

Los canalones se ejecutan por medio de acero prelacado, bajantes del mismo material. La chimenea necesarias a ejecutar se resuelve con piezas de fabricas revocadas y remates de color negro. Los encuentros de los elemenos salientes con la cubierta se resuelven por medio de WAKAFLEX con lagrimero o similar.

8.2.2 FACHADAS

El cerramiento exterior de fachada está formado por los muros de mampostería de piedra preexistentes añadiendo aislamiento por la cara interior, de manera que la composición de la fachada tipo queda del siguiente modo:

1. RASEO DE MORTERO CEMENTO HIDRÓFUGO PARA PINTAR (e=20 mm)
2. MURO DE CIERRE DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA PREEXISTENTE DE 75 CM DE ESPESOR (variable)
3. ENFOSCADO M-5 CÁMARAS (e=20 mm)
4. CÁMARA DE AIRE RELLENO DE 16 CM (6+6+4) DE LANA DE ROCA. Conductividad térmica de 0,033 W/mK
5. Panel semirrígido de lana de roca. Alpharock Premium.
6. Cámara de aire de 1 cm
7. Barrera de vapor
8. PLACA DE YESO LAMINADO 2x15 mm. Estructura metálica de 70 mm

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8.2.3 CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior es de PVC con rotura de puente térmico con acabado imitación madera (marcos con Uf = 1,80 W/m²·K). Modelo COR 70 C16 ST RPT
Persiana exterior color madera
Permeabilidad al aire: Clase 4 (3,00 m³/h·m²).
Las carpinterías contarán con gomas de estanqueidad preparadas para recibir triple acristalamiento según las siguientes especificaciones.

Vidrios de ventanas bajo emisivos con cámara de argón:

Vidrios tipo 1: 4 Guardian Sun / 10 argón / 3 / 10 argón / 4 —> V2, V3, V4, V5, Vx1, Vx2, Vx3
Transmitancia térmica de los vidrios: Ug = 1,10 W/m²K
Factor solar: g = 0,41

Vidrios tipo 2: 3+3 Guardian Sun / 16 argón / 3+3 —> V1, PB1, PB2, PL, P3, P4
Transmitancia térmica de los vidrios: Ug = 1,00 W/m²K
Factor solar: g = 0,41

Todos los huecos llevan como sistema de oscurecimiento persianas exteriores, acordes con la normativa Municipal.

8.2.4 SUELOS DE PLANTA BAJA Y MUROS EN CONTACTO CON EL EXTERIOR

El suelo de planta baja se basa en un forjado elevado tipo Cáviti de 15 cm de altura sobre una capa de 5 cm de hormigón de limpieza y 5 cm de aislamiento a base de un aislamiento tipo XPS rígido SOPRA XPS SL. Una vez ejecutados los huecos para los accesos de la fachada principal, se determinará la posición de la cota 0.00 interior con respecto a la calle, para tomar la decisión de rebajar o no la solera interior preexistente.

Sobre el encofrado perdido, se ejecuta una capa de compresión de 5 cm armada, aislamiento XPS de 5 cm de espesor una solera silícea de 4 cm y sobre esta un pavimento cerámico.

Duante la ejecución de las obras y dependiendo de las conclusiones durante la ejecución de las catas en las bases de las cimentaciones de los pilares. Se podrá utilizar la superficie de la solera existente sobre la que se instalará directamente el aislamiento evitando tener que rebajar por completo el suelo del edificio preexistente.

8.2.5 SUELO DE GARAJE

La losa de garaje se ejecuta a base de solera de hormigón armado de 15 cm de espesor con mallazo 15.15.10 sobre una lámina acústica de 1 cm de PE-R Impactodan 0,041 W/mK. El acabado de la solera será pulida al cuarzo.

En el caso en el que se mantenga el suelo preexistente, se añaden sobre este 10 cm de aislamiento rígido (SOPRA XPS SL) previo vertido de la solera. En caso de que sea necesario rebajar la cota actual, se rellenará con encachado de grava o relleno de zahorra de 18 cm y lámina impermeable.

8.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN VERTICAL

8.3.1 PARTICIONES

La tabiquería interior se resolverá por medio de tabiques de yeso laminado, con una placa a cada lado de una estructura metálica, rellena con aislamiento térmico a base de lana de roca.

- PYL BA 100/70 a 400
- PYL BA 120/48 A 400, en los tabiques donde existan puertas correderas en block.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Los cerramientos de interiores de fachada, como se ha comentado en párrafos anteriores, se resuelven por medio de la cámara de aire y doble placa de yeso laminado (PYL) de 15mm de espesor. Solución de trasdosado de la casa comercial Pladur.

En los cuartos húmedos se colocarán placas antihumedad y en las zonas próximas a la chimenea o a los conductos de ventilación de esta se colocarán placas de pladur Tipo “F”, resistente al fuego.

Las particiones entre el garaje y el local proyectado se resuelven por medio de una doble estructura de pladur con doble placa de yeso laminado (N) para garantizar EI 90, interponiendo una plaza de pladur de 12,5 cm entre la doble cámara metálica. Se deberá resolver mediante una solución homolagada que cuente con ensayo frente al fuego. Por ejemplo, el de la casa comercial Pladur, Tabique Pladur® 158,5 (48-35+12,5+e+48-35) 5N 2MW.

El alma d elos perfiles se rellenan con lana Mineral (tanto Lana de Vidro como Lana de Roca) de valor considerado λ=0,036 W/mK y espesor variable.

La partición interior entre el garaje y las zonas comunes de planta baja, también debe garantizar una EI 90, empleando la misma solución constructiva propuesta en el párrafo anterior.

En el caso de la separación interior entre las viviendas y las zonas comunes de cada planta, donde se debe garantizar una EI 60, se dispone una doble estructura metálica separa por una cámara de aire y rellena con lana mineral a la que se atornillan a cada lado dos placas de Pladur® I (está formada por un alma de yeso 100% natural, recubierta en sus dos caras por una lámina de celulosa especial. Está dotada de mayor densidad tanto en el alma de yeso como en la celulosa superficial para dotarla de mayor resistencia a impactos y proporcionar mayor aislamiento frente al ruido aéreo.)

8.3.2 CARPINTERÍA INTERIOR

Las puertas interiores serán de madera de pino rechapada, con acabado barnizado, colocadas sobre premarcos de madera. Se instalarán manillas y herrajes de latón.

El vidrio de las puertas interiores será de seguridad, resistente a impacto nivel 3.

Se coloca una puerta metálica EI2 45-C5 en separación de garaje con las zonas comunes del edificio, para dar cumplimiento con el CTE.

La barandilla de protección de la escalera de uso común, se resuelve mediante barandilla de madera y barrotes rectos barnizada y pintada con una altura superior a 95 cm. Debe cumplir con las condiciones establecidas en el documento básico incluido en CTE-SUA para evitar que sea fácilmente escalable. La instalación de los barrotes intermedios, impedirá el paso de una esfera de 10 cm de diámetro

8.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN HORIZONTAL

8.4.1 TECHOS

Se disponen falsos techos en la mayor parte de las estancias para garantizar una estabilidad al fuego frente a la separación de viviendas (EI 60) y entre una de las vivienda y el local. De modo, que se proyectan dos tipos de techos:

1. T.C. suspendido Pladur® T-45 2x15 F MW. 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,037 W/mK
2. T.C. suspendido Pladur® NEO 48/1000x450 2x18 MAGNA LV. 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,037 W/mK

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8.5 SUELOS

El pavimento de la vivienda será cerámico en todas las estancias. Se dispone un sistema de suelo radiante de 10 cm de espesor (Sistema Orkli). Los rodapiés serán de madera rechapados.

Para las aceras exteriores y la zona de porche se proyecta la instalación de un pavimento cerámico para exteriores. Será antideslizante y antiheladas.

8.6 SISTEMA DE ACABADOS

Los paramentos interiores se pintarán con pintura plástica lisa de color a elegir por parte de la propiedad. En el caso de los baños y de la cocina, se revestirán los paramentos interiores por medio de azulejos cerámicos.

Los cerramientos exteriores serán el revoco pintado en color blanco. Los alféizares de las vetanas serán de piezas de piedra o cerámicas con goterón. Los aleros de madera de cubierta se tratan con barnices a poro abierto.

8.7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

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

Electricidad/Alumbrado	Las características y distribución de la instalación eléctrica y de alumbrado se describen en el apartado correspondiente de la memoria. Se dará cumplimiento al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e ITC versión actualizada del 23 de marzo de 2023. La seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuado se cumplimenta en el SU4 y la eficiencia energética de la instalación de iluminación en el HE3.
Fontanería	La instalación de fontanería contará con la acometida de agua de la red municipal y la distribución interior, según se refleja en el DB HS4.
Evacuación de residuos líquidos y sólidos	La evacuación de agua se llevará mediante el sistema separativo recogiendo las aguas pluviales y fecales del edificio y conduciendo las fecales a red municipal. La justificación y dimensionamiento se recoge en el DB-HS5. La evacuación de residuos sólidos se realizará mediante contenedores en la calle. Su justificación y cálculo se recoge en el DB-HS2.
Ventilación	En el apartado DB-HS3, se cuantifican y diseñan los sistemas de ventilación para las distintas viviendas.
Telecomunicaciones	Las diversas instalaciones de telecomunicaciones se acogen al cumplimiento del RD Ley 1/1998 sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones y RD 401/2003
Instalaciones térmicas del edificio	Las características de la instalación se recogen en el DB-HE2. Se debe dar cumplimiento con las especificaicones del nuevo RITE. Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
Ahorro de energía	El cumplimiento de las exigencias básicas para la limitación de la demanda energética se recoge en el DB HE1

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8.7.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA. JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT)

La instalación se desarrollará conforme al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás disposiciones aplicables. En la redacción del proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnica complementarias (R.D. 842/2002 del 2 de agosto de 2002, versión actualizada del 23 de marzo de 2023).

Según el ITC-BT-04, no se requiere la redacción de un proyecto ya que se trata de un edificio de vivienda con una potencia inferior a 100 kW. Requieren la redacción de una memoria técnica.

Según el ITC-BT-10, se trata de un edificio de viviendas con **grado de electrificación ELEVADO** ya que:

Existe una previsión de utilización de aparatos electrodomésticos superior a la electrificación básica o con previsión de utilización de sistemas de calefacción eléctrica o de acondicionamiento de aire o con superficies útiles de la vivienda superiores a 160 m2, o con una instalación para la recarga del vehículo eléctrico en viviendas unifamiliares, o con cualquier combinación de los casos anteriores.
En nuestro caso de proyecto, se tratan de sistemas de producción de calefacción y A.C.S. con aerotermia.

Previsión de potencia: >7.360 w – IGA 32A

Según el ITC-BT-25, cada vivienda dispondrá al menos de 5 circuitos:
C1: circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación
C2: circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.
C3: circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno.
C4: circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.
C5: circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina.
C6 Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz.
C7 Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m2.
C8 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de ésta.
C9 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación aire acondicionado, cuando existe previsión de éste.
C10 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente.
C11 Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista previsión de éste.
C12 Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C3 o C4, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C5, cuando su número de tomas de corriente exceda de 6.
C13 Circuito adicional para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, cuando esté prevista una o más plazas o espacios para el estacionamiento de vehículos eléctricos.

Descripción de la instalación eléctrica:
- Acometida.
- Caja General de Protección y medida (CPM).
- Contador particular.
- Derivación individual (DI).
- Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Dispositivos generales de mando y protección.
- Circuito de alimentación de los equipos eléctricos. (Instalación del interior).

La energía eléctrica se toma de la red de distribución eléctrica que posee la compañía IBERDROLA en la zona urbana objeto del estudio. La instalación no precisará proyecto ya que se trata de una vivienda unifamiliar con una previsión de cargas inferior a los 50 kW (grupo F) (ITC-BT-04).

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

La memoria técnica de diseño (MTD) se redactará sobre impresos, según modelo determinado por el Órgano competente de la Comunidad Autónoma, para así poder proporcionar los principales datos y características de diseño de las instalaciones. Dicha memoria deberá estar aprobada y firmada por un técnico titulado competente, el cual será responsable de que la misma se adapte a las exigencias reglamentarias.

8.7.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRAMOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

1. Se debará ejecutar la correspondiente **acometida** eléctrica cumpliendo con los condicionantes que establece la ITC-BT-11 desde la red de distribución existente, según las condiciones que establezca la compañía. Los conductores de aluminio se tratan de 3 x 150 mm2 + 1 x 95 mm2. Se tratará de un conducto aislado con una tensión nominal inferior a 0.6/1kV. Designación XZ1.

2. Caja General de Protección CGP (ITC-BT-13)

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Cuando la acometida sea aérea podrán instalarse en montaje superficial a una altura sobre el suelo comprendida entre 3 m y 4 m. Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de la red aérea a red subterránea, la caja general de protección se situará como si se tratase de una acometida subterránea.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

3. Línea general de alimentación. Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores.

El trazado de la línea general de alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común.

Además, cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96. Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Este conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas, como mínimo y sus paredes tendrán una resistencia al fuego de RF 120 según NBE-CPI-96. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30 x 30 cm y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

4. Centralización de contadores:
El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente, para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Las dimensiones de los módulos, paneles y armarios, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como del resto de dispositivos necesarios para la facturación de la energía, que según el tipo de suministro deban llevar.

En edificios de hasta 12 plantas se colocarán en la planta baja, entresuelo o primer sótano. Cuando el número de contadores a instalar sea superior a 16, será obligatoria su ubicación en local. En el caso de estudio, se instalan en un armario ubicado en las zonas comunes de la planta baja.

Este armario, reunirá los siguientes requisitos:
– estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio, salvo cuando existan concentraciones por plantas, empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada lo más próximo a ella y a la canalización de las derivaciones individuales.
– no tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
– desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
– los armarios tendrán una característica parallamas mínima, PF 30
– las puertas de cierre, dispondrán de la cerradura que tenga normalizada la empresa suministradora.
– dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente y en sus inmediaciones, se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

La colocación de la concentración de contadores, se realizará de tal forma que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo una altura de 0,25 m y el cuadrante de lectura del aparato de medida situado más alto, no supere el 1,80 m.

5. Derivación individual, es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por la NBE-CPI-96. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

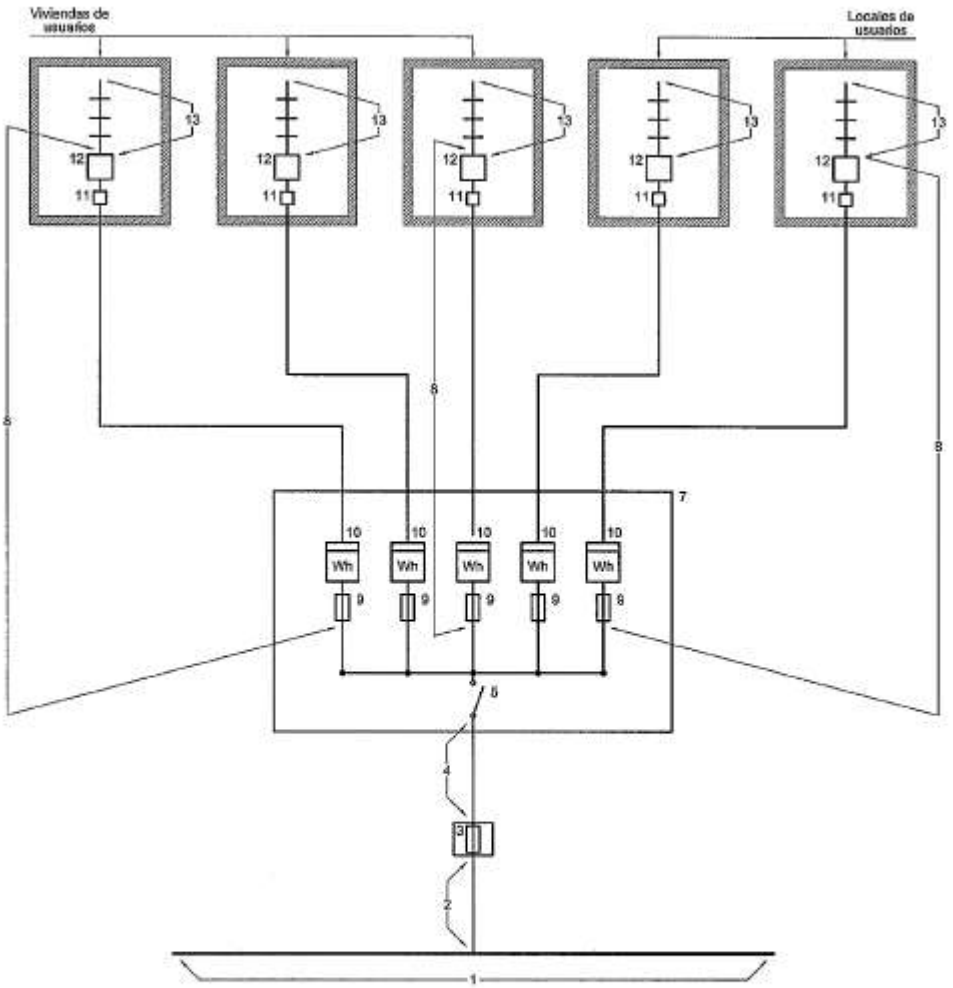
Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.
La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Esquema 2.2.2. Para varios usuarios con contadores en forma centralizada en un lugar



Leyenda

1 Red de distribución.
2 Acometida.
3 Caja general de protección.
4 Línea general de alimentación.
5 Interruptor general de maniobra.
6 Caja de derivación.
7 Emplazamiento de contadores.
8 Derivación individual.
9 Fusible de seguridad.
10 Contador.
11 Caja para interruptor de control de potencia.
12 Dispositivos generales de mando y protección.
13 Instalación interior.

6. Dispositivos generales de mando y protección: Dichos cuadros eléctricos atienden a lo establecido por la ITC-BT-17 del RBT, ubicado así en su interior. Se sitúan lo más cerca posible del punto de entrada de la vivienda.

En vivienda proyectada deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada y no podrá colocarse en dormitorios, baños, aseos, etc.
La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel de suelo, estará comprendida entre 1,40 y 2,00 metros en viviendas.

-IGA: Intensidad igual o superior a 25 A (230 V). Accionamiento manual
-Interruptor Diferencial: Intensidad diferencial máxima 30 mA. 1 unidad/ 10 circuitos interiores
-Interruptor omnipolar magnetotérmico: Para los circuitos interiores.

7. Instalación interior: En función de las características del tipo de instalación se deberán aplicar las prescripciones de las ITC-BT 19, 25, 26 y 27.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

La sección de los conductores a utilizar se determinará en función de la caída de tensión entre el origen de la instalación de interior y cualquier punto de utilización. Ésta deberá ser inferior al 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en el OTC-BT-17 y contarán como mínimo de:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor general es independiente del interruptor para el control de potencia (ICP) y no puede ser sustituido por éste.
- Uno o varios interruptores diferenciales que garanticen la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una intensidad diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidad asignada superior o igual que la del interruptor general.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones, si fuese necesario, conforme a la ITC-BT-23.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificables. Se identificaran siguiendo el uso estricto de los siguientes colores:
FASE1 – R - MARRÓN
FASE2 – S - NEGRO
FASE3 – T - GRIS
NEUTRO - AZUL
T.TIERRA - VERDE-AMARILLO

La colocación de los tubos empotrados se ejecutará tal y como se describe en la ITC-BT-21.

Cada vivienda consta de un total de 10 circuitos independientes correspondientes a un grado de electrificación Elevada.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8.7.1.2 PUNTOS DE UTILIZACIÓN MÍNIMOS

Estancia	Circuito	Mecanismo	Nº mínimo	Superficie/Longitud	Cumple
Acceso	C1	Pulsador Timbre	1	-	SI
Vestíbulo	C1	Punto de luz	1	-	SI
		Interruptor 10A	1	-	SI
	C2	Base 16A 2p+T	1	-	SI
Sala de estar o Salón	C1	Punto de luz	1	Hasta 10 m2 (dos si S >10 m2)	SI
		Interruptor 10A	1	Uno por cada punto deluz	SI
	C2	Base 16A 2p+T	3	Una por cada 6 m2	SI
	C9	Toma de aire acondicionado	1	Hasta 10 m2 (dos si S >10 m2)	SI
Dormitorios	C1	Puntos de luz	1	Hasta 10 m2 (dos si S > 10 m2)	SI
		Interruptor 10A	1	Uno por cada punto deluz	SI
	C5	Base 16A 2p+T	3	Una por cada 6 m2	SI
Baños	C1	Puntos de luz	1	-	SI
		Interruptor 10A	1	-	SI
	C5	Base 16A 2p+T	1	-	SI
Pasillos o distribuidores	C1	Puntos de luz	1	Uno cada 5 m de longitud	SI
		Interruptor/Conmutador10A	1	Uno en cada acceso	SI
	C2	Base 16A 2p+T	1	Hasta 5 m (dos si L > 5)	SI
Cocina	C1	Puntos de luz	1	Hasta 10 m2 (dos si S > 10 m2)	SI
		Interruptor 10A	1	Uno por cada punto deluz	SI
	C2	Base 16A 2p+T	2	Extractor y frigorífico	SI
	C3	Base 25A 2p+T	1	Cocina/horno	SI
	C4	Base 16A 2p+T	3	Lavadora, lavavajillas ytermo	SI
	C5	Base 16A 2p+T	3	Encima del plano detrabajo	SI
	C10	Base 16A 2p+T	1	Secadora	SI
Garajes unifamiliares y otros	C1	Puntos de luz Interruptor 10A	1	Hasta 10 m2 (dos si S > 10 m2) Uno por cada punto de luz.	SI
	C2	Base 16A 2p+T	1	Hasta 10 m2 (dos si S > 10 m2)	SI
	C13	Bases de toma de corriente	1	-	

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8.7.1.3 DIMENSIONADO

Para el dimensionado de la sección de los conductores se ha tenido en cuenta tanto el criterio de intensidad máxima admisible en el conductor, como la caída de tensión admisible. Así mismo, se han respetado las secciones mínimas indicadas en el Reglamento.

La caída de tensión de la derivación individual es del 1,5 % y la del circuito interior del 3 %

CIRCUITO	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (A)	MÁX. Nº DE TOMAS O PUNTOS	SECCIÓN MÍN. CONDUCTORES mm2	DIÁMETRO TUBO mm	POTENCIA POR TOMA W
C1: Iluminación	10	30	1.5	16	200
C2: Tomas generales	16	20	2.5	20	3450
C3: Cocina y horno	25	2	6	25	5400
C4: Lavadora, lavavajillas y termo	20	3	4	20	3450
C5: Baño	16	6	2.5	20	3450
C8: Aerotermia	25	-	6	25	5750
C9: Previsión para placas fotovoltaicas	25	-	6	25	5750
C10: Secadora	16	1	2.5	20	3450

Se ha considerado la instalación de una toma a tierra con un anillo de enlace a tierra de 35 mm2 de sección.

8.7.1.4 INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDA. LOCALES QUE CONTIENEN UNA BAÑERA O DUCHA

Es de aplicación en los locales de vivienda que contienen bañera o ducha. Es decir, en los baños. Los falsos techos y mamparas no se consideran barreras a efectos de separación de volúmenes. El grado de protección se clasifica en función de la altura del volumen.

Se definen cuatro volúmenes:

1. VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha.

2. VOLUMEN 1:
Está limitado por:
a) El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo
b) El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuanto este espacio es accesible sin el uso de una herramienta.

3. VOLUMEN 2:
Está limitado por:
a) El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m
b) El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

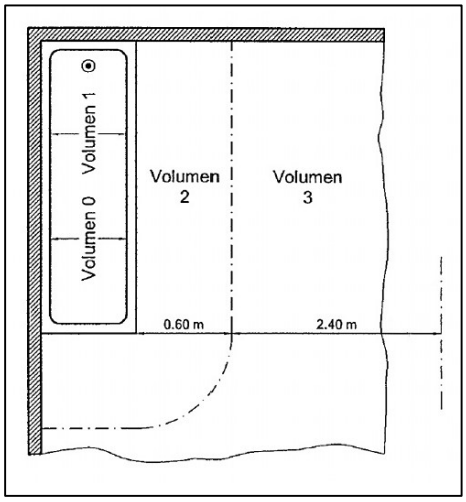
Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

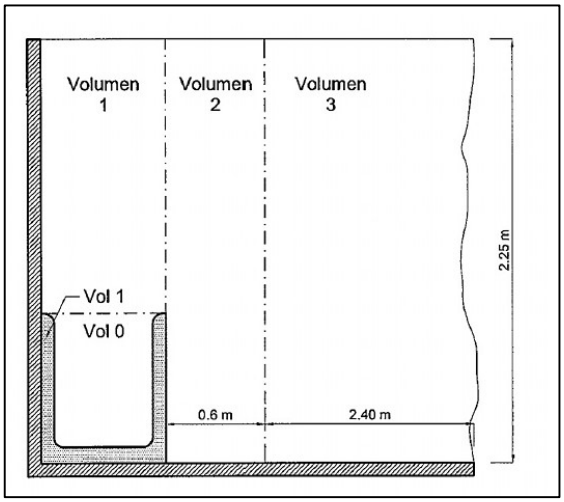
N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

4. VOLUMEN 3:
Está limitado por:
a) El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m
b) El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3.





8.7.1.5 UBICACIÓN DE LOS MECANISMOS Y APARATOS EN LOS DIFERENTES VOLÚMENES DE PROTECCIÓN

En el volumen 0
Mecanismos: No permitida

Otros aparatos fijos: Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen

En el volumen 1
Mecanismos: No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.

Otros aparatos fijos: Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc

Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460-4-41.

En el volumen 2
Mecanismos: No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permiten también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5

Otros aparatos fijos: Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460-4-41.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

En el volumen 3:
Mecanismos: Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460-4-41.

Otros aparatos fijos: Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460-4-41

DISPOSICIÓN DE MECANISMOS Y ENCHUFES

Los enchufes destinados a usos generales que se colocan de forma habitual a 30 cm del nivel del suelo, se instalarán a una altura comprendida entre 1,10 – 1,20 metros en cocina, como si fueran interruptores, para evitar los riesgos derivados de la presencia de agua en el suelo.

Las toma eléctricas deben estar separadas como mínimo 50 cm del fregadero y de la placa de cocción.

Los interruptores y conmutadores se deben situar a una altura del suelo de 1,10 metros y a 15 centímetros del marco de las puertas.

En caso de haber cajas de registro de empalmes o derivaciones, se deben colocar a 30 cm del suelo.

Las instalaciones se hacen en horizontal y vertical o paralelas a las aristas de las paredes, nunca en diagonal.

En caso de colocar algún punto de luz en la pared debe estar a una altura de 1,90 metros.

8.7.2 FONTANERÍA

Se dotará la vivienda con agua potable, suministrada desde la red municipal, ejecutando la correspondiente acometida desde la general a arqueta previa en la zona de entrada del edificio. Interiormente, en un armario ubicado en las zonas comunes, se ubicarán los contadores de agua para cad vivienda. Se tendrán en cuenta los condiconantes que establezca el Ayuntamiento de Abaurrea Alta para realizar la conexión con la red y la ubicación de las arquetas necesarias.

En cada vivienda, entrarán las derivaciones a cada reciento, mediante tubería de polietileno reticulado que alimentará los aparatos. Se colocará una llave de corte independiente para cada recinto (preferentenmente encima de las puertas de acceso) y cada aparato sanitario dispondrá de llave de corte individual.

En los baños, se alimentarán con agua fría todos los aparatos. En la cocina se alimentará el fregadero, dejando prevista una toma para el lavavajillas y lavadora.

Las tuberías de agua fría se separarán al menos 4 cm de las de agua caliente y las de agua fría irán siempre por debajo. Las distancia de las tuberías a cualquier elemento de telecomunicaciones o eléctrico será al menos de 30cm.

Las dimensiones y características de la instalación se detallarán en el apartado correspondiente de cumplimiento de DB-CTE-HS.

8.7.3 SANEAMIENTO

Se ejecutará una red de saneamiento independiente para cada vivienda. La red discurrirá a través de un patillo específico para instalaciones en pared vertical, hasta la planta baja. Existirá una red colgada en el garaje de planta baja que se canalizará con una bajante hasta una arqueta a pie de la misma.

Se instalarán arquetas de 40x40 prefabricada de hormigón con tapa de aluminio. Estas arqueta recogerán las tuberías de residuales procedentes de las plantas superiores y los propios desagües de la zona de garaje. Desde ese punto, al

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

exterior de la parcela, discurrirá una tubería de PVC de 160 mm de diámetro, bajo el forjado de planta baja, hasta comunicar con la arqueta de 40 x 40 ubicada en la vía pública.

Tal y como queda representado en la documentación gráfica, desde dicha arqueta exterior hasta la red general, se ejecuta la acometida con un diámetro de 160 mm. Los entronques con la red general se realizarán a base de pozos de registro o de piezas en injerto tipo “clic” directamente al colector. Esto deberá determinarlo el Ayuntamiento.

La red interior de vivienda será de tubería de PVC color gris, serie C, tipo TERRAIN. Los diámetros quedan representados en la documentación gráfica del proyecto.

Las redes de pequeña evacuación se ejecutan de tal manera que, cada aparato sanitario llevará incorporado su propio sifón individual, de forma que las salidas de todos ellos, se unirán a la derivación correspondiente hasta desaguar a la bajante más próxima o cuando no sea posible, por condiciones de diseño, se conectará al manguetón del inodoro.

Aparato sanitario con sifón individual	**Pendiente**	**Distancia a bajante**
FREGADERO-LAVABO	2,5-5%	≤ 4m
DUCHA	≤ 10%	≤ 1m
INODORO	>4%	

CONDICIONES GENERALES:

La unión de desagüe a bajante con ángulo siempre > 45°. El inicio de un ramal de desagüe contará con tapón registrable.

Las bajantes se realizarán sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su longitud. Se establecerán las ventilaciones primarias que sean necesarias, de los conductos mediante la prolongación de estas por encima de la cubierta.

Los colectores enterrados tienen una pendiente igual o superior al 2%. Se colocarán arquetas registrables cada 15 m o en cambios de dirección o en encuentros entre colectores. Se acometerá un colector máximo por cada lado de arqueta.

El ángulo de acometida será >90° en relación a la salida.

Las aguas de la cubierta se recogerán en canalones de acero prelacado color marrón y bajantes vistas del mismo material. Se dispondrá una arqueta a pie de bajante, asegurando que las aguas de cubierta vierten a la red de general de aguas pluviales.

Las dimensiones y características de la instalación se detallarán en el apartado correspondiente de cumplimiento de CTE.

8.7.4 APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán todos blancos, siendo de porcelana vitrificada los inodoros. Las duchas podrán ser también del mismo material, o bien ejecutadas “in situ”. Los lavabos de los baños serán de porcelana vitrificada, también blancos, para empotrar en la encimera. Todos los aparatos sanitarios llevarán sifón hidráulico y llave de corte.

El fregadero de la cocina se definirá en obra según las indicaciones del promotor.

Las griferías serán cromadas monomando, con dispositivo aireador de ahorro de consumo de agua.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8.7.5 INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.

La instalación de calefacción en vivienda se basa en un sistema de suelo radiante, donde la producción de A.C.S. y de calefacción, se emplea un sistema de aerotermia individual para cada vivienda, situado en el garaje.

Las dimensiones y características de la instalación se detallarán en el apartado correspondiente de cumplimiento de CTE.

Toda la instalación se ajustará al Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

8.7.6 VENTILACIÓN

Se instalará en vivienda un sistema de ventilación mecánica para los baños y cocina según las especificaciones del DB-CTE-HS, canalizado hasta la cubierta por medio de tejas ventiladas.

A parte de este sistema, que se dimensionará en el apartado correspondiente del CTE y se justificará más adelante, en cocina, se dispondrá un sistema independiente, para la evacuación de humos procedentes de la cocción.

La cámara de aire que se forma entre en el forjado sanitario de planta baja, se ventila por medio de tubos de PVC de 110 x 55 mm canlizados hasta fachada.

8.7.7 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

En cada vivienda se dispondrá de un espacio reservado para el almacenamiento inmediato de las fracciones de residuo ordinario que se genera. Se ha dispuesto un espacio de almacenamiento inmediato en la zona de garaje para almacenar cada una de las cinco fracciones de residuos ordinarios que se generan en cada vivienda.

El espacio de almacenamiento de cada fracción tiene una superficie en planta no menor de 30x30 cm y es igual o mayor que 45 dm3.

Cumplen las condiciones de acceso y superficies situadas a menos de 30 cm de los límites de este espacio son impermeables y fácilmente lavables.
C=CA-Pv
Donde
C: capacidad de almacenamiento en vivienda por fracción
CA: el coeficiente de almacenamiento
Pv: el número de ocupantes habituales de la vivienda que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de dormitorios dobles.

Se realia el estudio de la vivienda mas desfavorable. Vivienda 3 de 3 dormitorio, dos baños y 104,01 m2

DORMITORIOS DOBLES	**3**			
	Pv		6	
	CA (dm3/persona)	Pv	C (dm3)	Espacio de almacenamiento previsto
ENVASES LIGEROS	7,80	6	31,20 dm3- **46,80 dm3**	40x40x50
PAPEL Y CARTÓN	10,85	6	43,40 dm3- **65,10 dm3**	50x50x50
VIDRIO	3,36	6	13,44 dm3-20,16 dm3-**45 dm3**	30x30x50
MATERIA ORGÁNICA	3,00	6	12,00 dm3- 18 dm3- **45 dm3**	30x30x50
OTROS	10,50	6	42,00 dm3- **63,0 dm3**	40x30x50

Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9 CUMPLIMIENTO DEL CTE

9.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

9.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se recogen a continuación datos relativos al diseño y cálculo de la estructura del conjunto del edificio ubicado en Abaurrea Alta basado fundamentalmente en una estructura de madera.

9.1.1.1 ESTRUCTURA EXISTENTE

Actualmente la estructura del edificio está compuesta por:

- Muros de carga tradicionales de mampostería
- Forjados de vigas y viguetas de madera aserrada. Existe una zona en planta primera con un forjado de hormigón armado.

9.1.1.2 ADECUACIÓN ESTRUCTURAL

Se demolerá toda la estructura de madera existente. El resto de elementos estructurales (muros de carga de mampostería y forjado de hormigón armado en planta primera) se mantendrán.

Se prevé la apertura de huecos de paso en el muro de carga de mampostería y se reforzará el forjado de hormigón existente con vigas de acero laminado.

9.1.2 PRESTACIONES DE LA ESTRUCTURA. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

9.1.2.1 EXIGENCIA BÁSICA SE 1: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

La resistencia y la estabilidad de los elementos estructurales proyectados son las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

9.1.2.2 EXIGENCIA BÁSICA SE 2: APTITUD AL SERVICIO

La aptitud al servicio de los elementos estructurales proyectados, es conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

9.1.3 MEMORIA CONSTRUCTIVA

9.1.3.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE).
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema estructural elegido.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE .

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.1.3.2 ESTRUCTURA PORTANTE

Estructura portante

Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE).
Características de los materiales que intervienen	Indicadas en el anexo de cálculo

9.1.4 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Tratamos en este documento de describir todos los elementos estructurales indicados en la memoria descriptiva del presente documento.

9.1.4.1 NORMATIVA APLICABLE:

Para el diseño y los cálculos de la estructura de este proyecto, se han tenido en cuenta entre otros los criterios indicados en los Reglamentos Oficiales, especialmente los siguientes:

- Código Técnico de la Edificación - CTE
- Código Estructural - Real Decreto 470/202
- NCSE-02 (Norma de construcción sismorresistente)

9.1.4.2 BASES DE CÁLCULO

Acciones gravitatorias

Las acciones consideradas para el diseño y cálculo de los elementos estructurales proyectados, y de acuerdo a la normativa utilizada han sido.

Acciones en forjados interiores

- Peso propio 1,2 KN/m2
- Cargas muertas 2,0 KN/m2
- Sobrecarga de uso 2,0 KN/m2

Acciones en cubierta

- Peso propio 0,3 KN/m2
- Cargas muertas 0,8 KN/m2
- Sobrecarga de mantenimiento 0,8 KN/m2
- Sobrecarga de nieve* (Según CTE) 1,5 KN/m2

* Las sobrecargas de nieve y mantenimiento no se consideran concomitantes

Acción del viento

Las cargas de viento se calculan siguiendo lo indicado en el correspondiente DB del Código Técnico de la Edificación.

9.1.4.3 MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales supuestos para los cálculos, dimensionado y armado de los elementos estructurales que componen el presente proyecto, son los siguientes:

- Hormigón armado en elementos de cimentación: HA-25/B/40/XC2
- Hormigón armado en soleras: HA-25/B/20/XC2
- Acero armado hormigón: B500S
- Acero laminado: S275JR
- Madera aserrada: C24
- Madera laminada: GL24h

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.1.4.4 MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de los esfuerzos en barras, se han seguido los criterios básicos de la mecánica racional y de la resistencia de materiales.

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y MECÁNICAS

- Canto H

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Y principal, en mm.

- Ancho B

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Z principal, en mm.

- Área Ax

Es el valor del área de la sección transversal de un perfil de acero, en cm2. En una sección rectangular viene dada por la expresión:

$$A_x = B \cdot H$$

- Área Ay

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Y principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm2. Su valor se calcula con la expresión:

$$\mathrm{A_y} = \frac{I_z \cdot e}{S_z}$$

siendo:

Iz: Inercia según el eje z.

e: Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante Fy.

Sz: Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra, paralela al eje Z principal, exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante respecto al eje paralelo al eje Z principal que pase por el centro de gravedad de la sección.

El valor de Ay corresponde aproximadamente al área del alma en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$A_Y = \frac{2}{3} \cdot B \cdot H$$

- Área AZ

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Z principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm2. Su valor se calcula con la expresión:

$$A_z = \frac{I_y \cdot e}{S_y}$$

Siendo:

Iy: Inercia según el eje y.

e: Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante Fz.

Sy: Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial.

El valor de Az corresponde aproximadamente al área de las alas en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular tiene el mismo valor que Ay.

Momento de inercia Ix

Momento de Inercia a torsión, en cm4. El momento de inercia a torsión de una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_x = \left[\frac{1}{3} - 0{,}21 \cdot \frac{B}{H} \cdot \left(1 - \frac{B^4}{12 \cdot H^4}\right)\right] \cdot H \cdot B^3$$

Siendo H ⍰ B.

En las secciones en T, la Inercia a torsión de una pieza formada por dos rectángulos (de inercias a torsión Ix1 e Ix2) en forma de T viene dada por la expresión:

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

$$I_x = 1{,}1 \cdot \left(I_{x1} + I_{x2}\right)$$

- Momento de Inercia Iy

Momento de Inercia se la sección respecto de un eje paralelo al eje Y principal que pase por su centro de gravedad, en cm4. Su valor para una sección rectangular v, tiene dado por la expresión:

$$I_Y = \frac{H \cdot B^3}{l^2}$$

- Momento de inercia Iz

Momento de inercia de la sección respecto de un eje paralelo al eje Z principal que pase por su centro de gravedad, en cm4. Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_Z = \frac{B \cdot H^3}{l^2}$$

- Módulo resistente Wt

Módulo resistente a la torsión en cm3 de una sección de acero. Es la relación existente entre el momento torsor y la tensión tangencial máxima producida por él. Para una sección abierta formada por varios rectángulos viene dado por la expresión (Tabla A3-1 de la norma EA-95 (Cap.3)):

$$W_t = \frac{I_X}{e_i}$$

donde

Ix: Inercia a torsión de la sección.

ei: Espesor del rectángulo de mayor espesor.

Módulo resistente elástico WY,el

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm3, que se calcula a partir del momento de inercia Iy. En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Y principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{Y,el} = \frac{I_Y}{B/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,el} = H \cdot \frac{B^2}{6}$$

- Módulo Resistente Elástico WZ,el

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en cm3, que se calcula a partir del momento de inercia Iz. En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Z principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = \frac{I_Z}{H/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = B \cdot H^2/6$$

- Módulo Resistente Plástico WY,pl

Es el módulo resistente a la flexión plástica según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm3, que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,pl} = H \cdot \frac{B^2}{4}$$

- Módulo Resistente Plástico WZ,pl

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en cm3, que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,pl} = B \cdot \frac{H^2}{4}$$

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL CÁLCULO DE ESFUERZOS

Teoría de las pequeñas deformaciones

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Este principio es en general válido, salvo en casos en los que la deformación es excesiva (puentes colgantes, arcos esbeltos, ...). Implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura.

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz.

Hay otros métodos tales como la teoría de las grandes deflexiones o teoría de segundo orden que sí recogen estos casos.

Linealidad

Este principio supone que la relación tensión - deformación, y por tanto, la relación carga - deflexión, es constante. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

Superposición

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

Equilibrio

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos y nodos de la estructura debe ser igual a cero.

Compatibilidad

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

Condiciones de contorno

Para poder calcular una estructura, deben imponerse una serie de condiciones de contorno. El programa permite definir en cualquier nudo restricciones absolutas (apoyos y empotramientos) o relativas (resortes) al desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura, así como desplazamientos impuestos (asientos).

Unicidad de las soluciones

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tiene un valor único.

COMBINACIÓN DE LAS ACCIONES

Las combinaciones de acciones para los elementos de hormigón armado se realizan según lo indicado en el Código Estructural. Para el resto de materiales se realizan de acuerdo con el CTE.

<u>Combinaciones de acciones según EHE-08, EC y CTE</u>

Las combinaciones de acciones especificadas en la norma de hormigón del Código Estructural, en el Eurocódigo 1 y en el Código Técnico de la Edificación son muy similares, por lo que se tratan en este único epígrafe.

El Código Estructural y EC cuentan con combinaciones simplificadas (no así el CTE), que no utilizamos. Además, no valoraremos cargas permanentes de valor no constante.

<u>E.L.U. Situaciones persistentes o transitorias</u>

Carga permanente + sobrecargas de uso (caso 1)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de uso (caso 2)

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$
$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

E.L.U. Situaciones accidentales (extraordinarias en CTE)

Carga permanente + sobrecarga de uso (caso 1) + carga accidental.

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de uso (caso 2) + carga accidental

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$
$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

E.L.S. Estados Límite de Servicio

Carga permanente + sobrecarga de uso (caso 1)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes (casi permanentes en CTE):

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de uso (caso 2)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

9.1.5 LISTADO DE CÁLCULO

Este apartado se desarrolla de forma detallada en el Anexo I sobre cálculo de estructura.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENCIO (SI)

Se justifica a continuación el cumplimiento del DB-SI en el edificio proyectada.

TIPO DE PROYECTO	TIPO DE OBRAS DE PREVISTAS	USO
EJECUCIÓN	REHABILITCIÓN INTEGRAL	USO RESIDENCIAL
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 edificio resultante dispone de planta baja, primera y bajo-cubierta:

SUPERFICIE CONSTRUIDA	727,35 m2
Nº DE PLANTAS	3 plantas
ALTURA DE EVACUACIÓN	6,37m

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES
La estructura del edificio se proyecta en pórticos unidireccionales de madera, formados por vigas principales y viguetas, , garantizándose una estabilidad al fuego superior a **REI- 60** (garantizado por medio de falsos techos EI 60) en plantas elevadas cumpliendo estipulado en la Tabla 1.2 Sección SI -1 , Punto 1.

9.2.1 SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

- Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla 1.1 de la Sección SI-1, para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

- La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de la Sección SI-1.

- Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5.

COMPORTAMIENTO EN SECTORES DE INCENDIO		
USO PRINCIPAL	CONDICIONES	EN PROYECTO
EN GENERAL	SECTORES DE RIESGO, deben ser sectores de incendios diferenciados	
RESIDENCIAL VIVIENDA	Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: - Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso. - Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m2.(Los aparcamientos convencionales que no excedan de 100 m2 se consideran locales de riesgo especial bajo). Cualquier comunicación con zonas de otro uso se	Se condiera un sector de incendio diferenciado dentro del edificio, el local sin uso actualmente, que ocupa parte del edificio principal y el anexo donde se ubica la terraza. Los locales destinados a aparcamiento en la planta baja, se consideran locales de riesgo mínimo ya que no cuentan con una superficie mayor de 100 m2.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	debe hacer a través de vestí-bulos de independencia.	
	Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.	Tanto los forjados que separan viviendas como los tabiques interiores interiores garantizan esta estabilidad EI 60 de separación.

RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS. (h (altura de evacuación) < 15 metros)		
Paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto:		
	NORMA	PROYECTO
Residencial vivienda	EI 60	EI 60
Puertas de paso entre sectores de incendio: EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas. **<u>En el edificio de proyecto:</u>** No existen puertas que comuniquen los sectores de incendio proyectados. Notas: Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI.		

Teniendo las condiciones de la normativa, el edificio dispone de 2 sectores de incendios diferenciados:
- Edificio de viviendas incluyendo las zonas comunes y garajes
- Local sin uso determinado

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL			
USO PRINCIPAL	CONDICIONES EN GENERAL	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES REACCION AL FUEGO
Aparcamiento, superficie no exceda de 100 m2	En todo caso	BAJO	- Compartimentación con el resto de Los espacios (paredes y techos): EI 90 - Estructura R 90 - Forjado REI 90 - No es necesario, disponer de vestíbulos independientes - Puerta de conexión EI2 45-C5 (t=1/2 de EI) - Máximo recorrido hasta alguna salida del local < 25 m. - Clases de reacción al fuego de elementos constructivos: B-s1,d0 (techos y paredes) BFL-s1 (suelos) - Un extintor 21A -113B - Alumbrado de emergencia
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	No se considera la existencia en el edificio. Los contadores se ubican en un armario.	BAJO	

Las puertas de salida desde la sala de riesgo especial nombradas, deben disponer de puertas EI2 45-C5 de al menos 80 cm de anchura libre.

- Se debe garantizar que los tabiques de separación sean al menos EI 90 y que la resistencia al fuego de la estructura de la planta baja cumple con el condicionante de REI 90.
- Las puertas que separan el garaje con las zonas comunes del edificio serán de tipo EI2 45-C5.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

- Se dispondrán luces de emergencia y extintores en la zona de garaje como local de riesgo mínimo.

El portón para vehículos no es una salida válida para personas. Tiene que haber alguna salida mediante una puerta abatible, de eje vertical y de al menos 80 cm de anchura, la cual puede estar instalada sobre el portón para vehículos, sea éste motorizado o no.

JUSTIFICACIÓN DE PARTICIONES VERTICALES:

- Partición interior que separa la zona de Garaje con el local (no definido en el presente proyecto) EI 90: Tabique Pladur® 158,5 (48-35+12,5+e+48-35) 5N 2MW Libre. MW: Lana Mineral (tanto Lana de Vidro como Lana de Roca) de valor considerado λ=0,036 W/mK y espesor variable, necesario para llenar el alma del perfil.
- Partición interior que separa el garaje de las zonas comunes EI 90: Tabique Pladur® 158,5 (48-35+12,5+e+48-35) 5N 2MW Libre. MW: Lana Mineral (tanto Lana de Vidro como Lana de Roca) de valor considerado λ=0,036 W/mK y espesor variable, necesario para llenar el alma del perfil.
- Partición interior que separa las viviendas y las zonas comunes EI 60: Tabique Pladur® 146 (48-35+e+48-35) 4I 2MW Libre. MW: Lana Mineral (tanto Lana de Vidro como Lana de Roca) de valor considerado λ=0,036 W/mK y espesor variable, necesario para llenar el alma del perfil.

JUSTIFICACIÓN DE PARTICIONES HORIZONTALES:

- Falso techo que separa viviendas EI 60: T.C. suspendido Pladur® T-45 2x15 F MW.
- Falso techo que separa el garaje de las viviendas EI 90: T.C. suspendido Pladur® NEO 48/1000x450 2x18 MAGNA LV. 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,037 W/Mk.
- Falso techo que separa el local de la vivienda de planta bajo cubierta EI 90: T.C. suspendido Pladur® NEO 48/1000x450 2x18 MAGNA LV. 5,00 cm de Lana mineral (MW) 0,037 W/mK.

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS
La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello se considera la instalación de elementos que obturen automática la sección depaso y garantice en dicho punto una resitencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

Todos los elementos constructivos incorporados cumplirán con los condicionantes establecidos en la siguiente tabla:

REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y DECORATIVOS					
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (*)		REVESTIMIENTOS			
		DE PAREDES		DE SUELOS	
		NORMA	EN PROYECTO	NORMA	EN PROYECTO
	RECINTOS DE RIESGO ESPECIAL	**B-s1, d0**	A2-s1, d0 Yeso laminado	**BFL-s1**	BFL-s1 cerámica
	ZONAS OCUPABLES (se aplican los condicionantes para las zonas comunes)	**C-s2,d0**	A2-s1, d0 Yeso laminado	**EFL**	BFL-s1 cerámica
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Los componentes de la instalación deberán reunir las condiciones de reacción al fuego recogidas en el Reglamento Electrotécnico para baja tensión (R.E.B.T.).				

Según el Real Decreto 842/2013, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción de resistencia al fuego:
Productos de clases A1 y A1 fl de reacción al fuego sin necesidad de ensayo:
- YESO (techos, paredes), CERÁMICA (suelos) > B-s1, d0
- ESCAYOLA (techos) > B-s1, d0
- Respecto a la pintura, se cumplirá con las exigencias planteadas.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Se aportará la justificación del comportamiento del fuego de los elementos instalados por medio del aporte de las fichas técnicas de los materiales a la dirección facultativa en fase de obra, según el plan de control de calidad del proyecto.

9.2.2 SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

9.2.2.1 MEDIANERAS Y FACHADAS

El edificio no dispone de medianeras por lo que sólo se aplicarán las características que están relacionadas con la cubierta y la fachada del edificio. Se trata de un edificio aislado aislado en la parcela.

PROPAGACIÓN HORIZONTAL
Se garantiza que los elementos de separación entre el sector de incendios que contiene el uso de viviendas del local diáfano (no es objeto de estudio en el presente proyecto), es al menos EI 90. Queda evitado el riesgo de propagción horizontal.

PROPAGACIÓN VERTICAL
Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical de un incendio entre los sectores de incendio del edificio, se debe garantizar que la fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.
En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

En el proyecto: La existencia de los balcones en la fachada, contribuye a la suma de las distancia de separación entre los huecos. En el punto más desfavorable existe una separación entre las ventanas de la planta baja y de la primera de 38 cm +70 cm de vuelo de los balcones.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE FACHADA
D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m. La composición de la envolvente de la fachada a base de mampostería de piedra garantiza dicha reacción.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS AISLAMIENTO EN EL INTERIOR DE CÁMARAS
D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m. Se proyecta la instalación de un panel semirrígido de lana de roca tipo Alpharock Premium que garantiza una reacción al fuego A1.

9.2.2.2 CUBIERTAS

No hay riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta al tratarse de un edificio aislado; no obstante, las chimeneas, ventanas de cubierta y elementos de ventilación de la cubierta tendrán una clase de reacción al fuego BROOF(t1).

9.2.3 SI 3 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN
Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona. Para el cálculo de la ocupación de los distintos locales y dependencias se han seguido los criterios establecidos según la Tabla 2.1del DB SI 3

Se debe tener en cuenta que se realiza el cálculo de la ocupación de la parte del edificio destinada a uso RESIDENCIAL VIVIENDA donde se dimensionarán los medios de evacuación.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

CUADRO RESUMEN – SUPERFICIES ESTADO REFORMADO			
PLANTA BAJA	**SUPERFICIE (m2)**	**COEFICIENTE (m2/persona)**	**OCUPACIÓN (personas)**
APARCAMIENTO	61,62	40	1,54
	25,92	40	0,65
PLANTA PRIMERA			
VIVIENDA 1	99,20	20	4,96
PLANTA BAJO CUBIERTA			
VIVIENDA 2	66,08	20	3,30
VIVIENDA 3	104,01	20	5,20
			OCUPACIÓN TOTAL = 15,65 – 15 PERSONAS

Nº DE SALIDAS DE PLANTA Y LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Nº DE SALIDAS DE PLANTA	**CONDICIONES**	
Plantas que disponen de una única salida de planta	Se admite en los casos en los que la ocupación en planta es inferior a 100 personas. La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m. La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m	La ocupación del conjunto del edificio es inferior a 100 personas. La longitud dede todo origen de evacuación hasta una salida de planta es siempre inferior a 25 metros. Se permite la existencia de una única salida de planta.

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Para la definición del tipo de escaleras, se tiene en cuenta que el uso del edificio se encuentr incluido como RESIDENCIAL VIVIENDA. Siendo la altura de evacuación inferior a 14 metros. Se considera que las escaleras deben ser NO PROTEGIDAS.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

TIPO DE ELEMENTO	**DIMENSIONADO**
Puertas y pasos **A > P / 200 > 0,80 m** **La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.**	Si se considera el caso más desfavorable, de manera que toda la ocupación total del edificio (15 personas), el ancho se calcula de la siguiente manera: 15/200 = 0,075. De modo que el ancho mínimo de las hojas de las puertas proyectadas, por aplicación del DF de habitabilidad, se establece en 80 cm.
Pasillos y rampas **A > P / 200 > 1,00 m**	El pasillo cuenta con un ancho mayor de 1 metro, por lo que cumple la exigencia.
Escaleras no protegidas **Evacuación descendente** **A > P / 160**	La escalera de uso común, no protegida, cuenta con un ancho de 1,00 metros. La capacidad por tanto, de evacuación de la escalera es de 160 personas. Da cumplimiento con la normativa.

CONDICIONES DE LAS 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 y 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

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas. Estas deberán cumplir las condiciones establecidas en la norma UNE-EN 13637.

Las puertas peatonales automáticas instaladas en la planta baja del edificio dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta. Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE 85121:2018.

Para la puerta de salida del edificio, se debe tener en cuenta que los ocupantes del edificio están familiarizados.

Apertura obligatoria en el sentido de la evacuación	Manilla o pulsador UNE EN 179

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo de “SALIDA”.
Las salidas de emergencia dispondrán de rótulo “Salida de emergencia”.
Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación y en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error.
Las puertas que puedan inducir a error en la evacuación y que no sean salida, dispondrán de un rótulo “Sin salida” en un lugar fácilmente visible pero en ningún caso en las hojas de las puertas.
Los itinerarios accesibles que conduzcan hasta una salida del edificio accesible se señalizarán mediante señales acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).
Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Al tratarse de un edificio de tipo RESIDENCIAL VIVIENDA con altura de evacuación inferior a 28 metros, este apartado no es de aplicación.

9.2.4 SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 del CTE-DB-SI4, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Se proyecta la instalación de:
- Exintores portátiles eficacia 21A -113B, cada 15 metros. Se dispone uno en cada rellano de planta.
- Extintores de CO2 en las zonas de riesgo especial, zonas donde se ubican los cuadros eléctricos.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (en la planta bajo-cubierta)		
USO PREVISTO	INSTALACIÓN	CONDICIONES
RESIDENCIAL VIVIENDA	Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB. Esta planta, no dispone.

Los extintores se sitúan conforme a los siguientes criterios:
- Se situará donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.

Para la determinación de la eficacia de los extintores se ha utilizado la regla Técnica para Instalaciones de Extintores móviles R.T.2.-EXT.

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo

El tamaño de las señales debe ser:

- 210 x 210 mm si la distancia de observación de la señal es inferior a 10 m

La ubicación de las diferentes instalaciones de protección contra incendios, así como las señales quedan representadas en la documentación gráfica del proyecto.

9.2.5 SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

No se ve modificada la volumetría general del edificio. Por lo tanto, no es de aplicación este apartado.

Además, al ser un edificio con una altura de evacuación descendente menor que 9 m (6,37 m), no se tiene en cuenta este apartado de CTE. De todas formas, el edificio se encuentra en una buena ubicación dentro del núcleo de la población y dispone de dos de sus fachadas accesibles, por lo que su condición formal facilita la intervención de los bomberos, en caso de ser necesario.

9.2.6 SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se sumadas a las debidas a otras acciones.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES	EDIFICIO	USO DEL SECTOR DE INCENDIO	PLANTA SOBRE RASANTE H < 15 m
		RESIDENCIAL VIVIENDA	R 60
ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS	La misma resistencia al fuego que los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabiliad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio.		

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ZONAS DE RIESGO ESPECIAL INTEGRADAS EN LOS EDIFICIOS	
RIESGO ESPECIAL BAJO	R 90

La estructura del edificio, se encuentra formada por vigas, solivos y cabios (cubierta) de madera apoyados sobre pilares de madera y el cerramiento perimetral autoportante. Para el dimensionado de la estructura, se ha tenido en cuenta la hipótesis de incendio, por lo que se garantiza el R30 de la estructura.

En el apartado de DB-SE se ha justificado el cumplimiento del apartado expuesto, que trata la Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (SUA)

9.3.1 SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Se tiene en cuenta la tabla 1.2 del DB-SUA para determinar la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se deberá mantener durante la vida útil del pavimento:

LOCALIZACIÓN	CLASE DE SUELO NORMA	CLASE DE SUELO PROYECTO
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. Superficies con pendiente menor que el 6%. De aplicación a las zonas comunes del edificio	2	Pavimento cerámico de clase 2
Zonas exteriores.	3	Pavimento cerámico de clase 3

Se justificará mediante el aporte de las fichas técnicas de los materiales de revestimiento de suelos escogidos, realizando ensayos en el caso de que no se disponga de dicho documento que acredite la clase de suelo de la que se trata.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspiés o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 6 mm.

Se podrán disponer, en las zonas comunes, escalones aislados o dos consecutivos, al tratarse de un uso residencial vivienda, así como en el acceso al edificio.

DESNIVELES

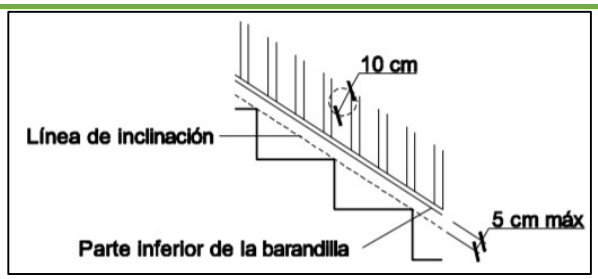
Se justifica el cumplimiento de la norma en los siguientes aspectos:

- 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.
- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

1. PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES	
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 el caso proyectado:** Se dispondrán barreras de protección en las escaleras de uso común que comunican las plantas, así como los propios antepechos de las viviendas de las ventanas, y las barandillas de los balcones. Todos ellos se proyectan con una altura de 95 cm.	
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN	
ALTURA DE BARANDILLAS DE ESCALERA: **95 cm** ALTURA DE LOS ANTEPECHOS DE LA VENTANAS: **95 cm** ALTURA DE BARANDILLA DE BALCONES: **95 cm**	
Si la diferencia de cotas es <6 m	Altura de barrera ≥ 90 cm
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.	
RESISTENCIA Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

CARASCTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS No pueden ser fácilmente escaladas por niños, por lo tanto deben cumpliar las siguientes condiciones	
Entre una altura comprendida en 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 salientes
Entre una altura de 50 cm y 80 cm	No existirán salientes sobre el nivel del suelo 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 **<u>En proyecto:</u>** Es de aplicación sobre los barrotes de las barandillas proyectas. Su diseño queda representado en la documentación gráfica del proyecto.	

3. ESCALERAS DE USO GENERAL	
Ancho mínimo de huella	H ≥ 28 cm
Altura mínima de contrahuella	13 cm < T < 18,5 cm Si existe ascensor. T < 17,5 cm en zonas de uso público
La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: 54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm	
Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contra-huella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecu-tivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de 1 cm de más o menos.	
TRAMOS: La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1. 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.	Se trata de una uso Residencial Vivienda, de modo que el ancho existente de 1,00 m cumple con la exigencia. No se descontará el ancho ocupado por el pasamamos ya que sobresale menos de 12 cm de la pared.
MESETAS: Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.	La meseta de la escalera dispone de un ancho de 1,00 m.
PASAMANOS: - Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. - El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. - El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Siguiendo con los condicionantes de la tabla se resume que, **<u>en proyecto</u>**:

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

La escalera cuenta con las siguientes medidas:
- anchura de 100 cm
- huella de 28 cm
- contrahuella de 17,50 cm

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS

Las ventanas tipo Velux proyectadas, situadas a más de 6 metros de la rasante, serán giratorias de manera que permitan la limpieza del acristalamiento desde el interior. Contarán, además, con un dispositivo que las mantenga bloqueadas en la posición invertida durante su limpieza.

9.3.2 SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIEGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS	
Altura libre de paso en zonas de circulación será	≥ 2,20 m **En proyecto:** La altura libre de paso es de al menos 2,40 metros en zonas de circulación.
Altura libre en los umbrales de puertas será	≥ 2,00 m **En proyecto:** La altura libre de paso de las puertas es de 2,05 m.
Altura libre de los elementos fijos que sobresalgan en fachada y que estén situados sobre zonas de circulación	≥ 2,20 m **En proyecto:** En la fachada los únicos elementos que sobresalen son los balcones que se encuentran a una cota con respecto a la calle de 3,08 m.
En la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo	Las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm **En proyecto**: No existen
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 proyecto:** No existen. El acceso a la parte inferior de las escaleras se encuentra restingido.
IMPACTO POR ELEMENTOS PRACTICABLES	
Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.	Este apartado es de aplicación para las puertas de garaje instaladas en la planta baja. No se proyecta la instalación de puertas automáticas.
IMPACTO POR ELEMENTOS FRÁGILES	
En el caso de disponer de mamparas en las duchas	Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.
Para las puertas del portal, en el caso de que se ejecute de vidrio, se deberán tener en cuenta los condicionantes para la elección del mismo en cuanto a los parámetros X, Y y Z.	Ya que no existe diferencia de cota a salvar los parámetros XYZ deberán ser los siguientes para los vidrios: X: 1,2 o 3 Y: B o C Z: cualquiera
IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES.	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Para las puertas vidriadas proyectadas. Se dispondrá en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

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

De tiene en cuenta que los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

9.3.3 SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Las puertas de los baños proyectados al disponer de un dispositivo para su bloqueo desde el interior, las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, por ello, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior.

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).

9.3.4 SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Las zonas comunes del edificio y los garajes, se encuentran dotadas con alumbrado de emergencia, que cumplirán las siguientes condiciones:

CONDICIONES DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA PROYECTADO	
Su posición queda representada en la documentación gráfica del proyecto, de manera que se dispone: - Una luz de emergencia en cada rellano de planta. - En las mesetas de las escaleras - Sobre el cuadro de distirbución de la planta - Una sobre en cada puerta de salida de vehículos y otra sobre cada puerta que comunica el garaje con el exterior en la fachada trasera	POSICIÓN: - Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación. - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa. - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos - Se situarán a una distancia máxima entre ellas de 8 metros.
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA MÍNIMA REQUERIDA	- La iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. - En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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

No es de aplicación esta sección del CTE ya que sólo se aplica en los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3.000 espectadores de pie. En el edificio estudiado no existe tal grado de ocupación en el edificio bajo ninguna circunstancia.

9.3.6 SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación este apartado del CTE ya que no dispone de piscinas ni de pozos.

9.3.7 SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No es de aplicación este apartado del CTE ya que el uso principal del edificio el RESIDENCIAL VIVIENDA.

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

Al tratarse de una rehabilitación integral interior del edificio, donde no se modifican las condiciones volumétricas del conjunto del edificio. Este apartado no es de aplicación.

9.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica la planta baja con las zonas comunes del resto del edificio. No se proyecta la ejecución de alguna vivienda accesible en esta fase del proyecto.

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario en este caso. Se prevé un espacio destinado a la ubicación de un ascensor accesible, pero no se ejecuta en esta fase del proyecto.

En general se cumplen las siguientes condiciones:

Señalización de elementos accesibles en función de su localización	**Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.**
Entradas al edificio accesibles	Se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
Itinerarios accesibles	Se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
Ascensores accesibles	Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Se incluyen y se tienen en cuenta los siguientes elementos al proyectar:

DEFINICIONES	
ASCENSOR ACCESIBLE	Ascensor que cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad"
	La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente.
	Dimensiones mínimas, ancho x profundo (m)

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	1,10 x 1,40 m
ITINERARIO ACCESIBLE	No se admiten escalones
	Espacios de giro: Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
	Pasillos y pasos: Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección
	Puertas: - Anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
	Pavimentos: No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo
	Pendiente: La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es ≤ 2%

En el caso en el que se requiera la ejecución en esta fase de un itinerario accesible desde la calle, se ejecutará una rampa de acceso con una pendiente inferior al 4% ejecutada en la parcela privada que sustituirá a los peldaños proyectados. Se comprobará en obra, la diferencia de cota generada cuando se abran los huecos en la fachada principal .

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.4 AHORRO DE ENERGÍA (HE)

9.4.1 HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

ÁMBITO DE APLICACIÓN		
Intervenciones en edificios existentes	intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos: - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m2; - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.	Este apartado es de aplicación al tratarse de una reforma del edificio donde se renueva por completo la envolvente del edificio, además de modificarse las instalaciones de generación térmica.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

9.4.1.1 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$C_{ep,nren}$ = 49.11 kWh/m²·año £ $C_{ep,nren,lim}$ = 80.00 kWh/m²·año

donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$C_{ep,tot}$ = 114.98 kWh/m²·año £ $C_{ep,tot,lim}$ = 115.00 kWh/m²·año

donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

Horas fuera de consigna

h_{fc} = 0 h/año ≤ 0.04·t_{ocu} = 350.4 h/año

donde:

h_{fc}: *Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.*

t_{ocu}: Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

9.4.1.2 RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.
Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

EDIFICIO (S_u = 301.70 m²)

Servicios técnicos	EF		EP_{tot}		EP_{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m²·año)	(kWh/año)	(kWh/m²·año)	(kWh/año)	(kWh/m²·año)
Calefacción	16102.55	53.37	22902.70	75.91	9712.95	32.19
Refrigeración	21.27	0.07	50.38	0.17	41.63	0.14
ACS	7493.30	24.84	10078.31	33.41	3692.21	12.24
Ventilación	700.56	2.32	1658.75	5.50	1368.82	4.54
	24317.69	80.60	34689.85	114.98	14815.32	49.11

donde:

S_u: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².
EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.
EP_{tot}: Consumo de energía primaria total.
EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

Resultados mensuales:

Consumo de energía final del edificio.

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m²·año)
EDIFICIO (S_u = 301.70 m²)															
Demanda energética	Calefacción	3182.9	2486.1	2159.5	1498.4	786.4	--	--	--	2.6	802.3	2133.1	3012.2	16063.6	53.2
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	37.2	16.8	1.4	--	--	--	55.3	0.2
	ACS	697.4	629.2	684.1	626.3	622.2	566.0	560.0	560.0	554.1	634.3	662.1	697.4	7493.3	24.8
	TOTAL	3880.4	3115.3	2843.6	2124.7	1408.7	566.0	597.2	576.8	558.0	1436.6	2795.1	3709.7	23612.2	78.3
Electricidad	Calefacción	1024.1	784.2	666.0	445.3	225.4	--	--	--	0.7	222.8	642.3	960.0	4970.8	16.5
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	ACS	175.9	158.7	172.5	157.9	156.9	142.7	141.2	141.2	139.7	160.0	167.0	175.9	1889.5	6.3
	Ventilación	67.0	60.5	67.0	64.8	66.9	43.2	44.6	44.6	43.3	67.0	64.8	67.0	700.6	2.3
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Iluminación	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Electricidad (Sistema de sustitución)	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	14.4	6.5	0.4	--	--	--	21.3	0.1
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Medioambiente	Calefacción	2164.3	1707.0	1499.9	1058.2	563.5	--	--	--	1.9	581.4	1497.4	2058.3	11131.8	36.9
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	ACS	521.6	470.5	511.6	468.4	465.3	423.3	418.8	418.8	414.4	474.4	495.1	521.6	5603.8	18.6
	$C_{ef,total}$	3952.8	3180.9	2916.9	2194.6	1478.0	609.2	619.0	611.2	600.3	1505.5	2866.5	3782.8	24317.7	80.6

N2023A1083 20/11/2023
EXP FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavnorg/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

donde:

S_u: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

$C_{ef,total}$: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
Vivienda 1	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Vivienda 2	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Vivienda 3	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	**Calefacción**	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9.4.1.3 RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Se indica a continuación el consumo de energía final (EF) y el rendimiento estacional de los generadores que atienden los servicios de calefacción, refrigeración y producción de ACS, obtenidos de la simulación del edificio.

El rendimiento estacional expresa la relación entre la producción de energía térmica del generador y su consumo total de energía.

	Descripción	Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
Generadores de calefacción				
Viv. 1 - Climatización	Bomba de calor aire-agua	Electricidad	1626.94	3.23
Viv. 2 - Climatización	Bomba de calor aire-agua	Electricidad	1403.49	3.22
Viv. 3 - Climatización	Bomba de calor aire-agua	Electricidad	1940.33	3.26
Generadores de refrigeración				
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	Electricidad	21.28	2.52
Generadores de ACS				
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	Electricidad	778.60	4.01
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	Electricidad	467.16	4.01
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	Electricidad	643.75	3.88

donde:

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

9.4.1.4 ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

Energía eléctrica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía eléctrica.

Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Aportación de energía procedente de fuentes renovables.
Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO (S_u = 301.70 m²)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m²·año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Medioambiente	2685.9	2177.5	2011.5	1526.5	1028.9	423.3	418.8	418.8	416.2	1055.8	1992.5	2579.9	16735.6	55.5
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

donde:

S_u: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

9.4.1.5 DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

Demanda energética de calefacción y refrigeración.
La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 6.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.
Se muestran 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** (m²)	**D_{cal}** (kWh/año)	**D_{cal}** (kWh/m²·año)	**D_{ref}** (kWh/año)	**D_{ref}** (kWh/m²·año)
Vivienda 1	95.83	5240.38	54.69	0.10	0.00
Vivienda 2	61.72	4507.09	73.02	11.93	0.19
Vivienda 3	102.01	6316.12	61.92	43.30	0.42
Zona habitable	42.15	--	--	--	--
	301.70	16063.58	**53.24**	55.34	**0.18**

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
D_{cal}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.
D_{ref}: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Demanda energética de ACS.
La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene (°C)	Feb (°C)	Mar (°C)	Abr (°C)	May (°C)	Jun (°C)	Jul (°C)	Ago (°C)	Sep (°C)	Oct (°C)	Nov (°C)	Dic (°C)
Temperatura del agua de red	4.0	4.1	5.1	8.0	10.0	13.0	15.0	15.0	14.0	9.1	5.1	4.0

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q_{ACS} (l/día)	T_{ref} (°C)	S_u (m²)	D_{ACS} (kWh/año)	D_{ACS} (kWh/m²·año)
Vivienda 1	140.0	60.0	95.83	3122.20	32.58
Vivienda 2	84.0	60.0	61.72	1873.32	30.35
Vivienda 3	112.0	60.0	102.01	2497.76	24.49
	336.0		**259.56**	7493.27	**28.87**

donde:

Q_{ACS}: Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.
T_{ref}: Temperatura de referencia, °C.
S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
D_{ACS}: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

9.4.1.6 MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO

Zonificación climática
El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Abaurregaina/Abaurrea Alta (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **1045.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **E1**.
La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el procedimiento de cálculo, 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.

Definición de los espacios del edificio.

Agrupaciones de recintos.
Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m²)	V (m³)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Vivienda 1 (Zona habitable acondicionada)										
Viv 1 - Dormitorio 1	9.05	24.01	1.20	119.72	75.58	130.78	--	130.78	Residencial	Residencial, con ventilación natural en verano
Viv 1 - Dormitorio 2	8.29	22.00	0.82	109.68	69.24	119.80	--	119.80		
Viv 1 - Dormitorio 3	11.76	31.21	0.58	155.62	98.24	169.98	--	169.98		
Viv 1 - Dormitorio 4	17.36	46.08	0.39	229.74	145.04	250.94	--	250.94		
Viv 1 - Baño 1	5.11	13.57	0.00	67.63	42.70	73.88	--	73.88		
Viv 1 - Baño 2	4.34	11.53	0.00	57.48	36.29	62.78	--	62.78		

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	S (m²)	V (m³)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Viv 1 - Salón-comedor	28.15	74.70	0.48	372.44	235.13	406.82	--	406.82		
Viv 1 - Cocina	6.37	16.90	0.00	84.26	53.20	92.04	--	92.04		
Viv 1 - Distribuidor	5.40	14.33	0.00	71.46	45.11	78.06	--	78.06		
	95.83	**254.32**	**0.47/0.91***	**1268.03**	**800.54**	**1385.08**	**--**	**1385.08**		

Vivienda 2 (Zona habitable acondicionada)

Viv 2 - Dormitorio 1	13.19	39.72	0.73	174.58	110.21	190.69	--	190.69		
Viv 2 - Dormitorio 2	9.51	30.81	0.93	125.78	79.41	137.39	--	137.39		
Viv 2 - Baño 1	5.54	16.68	0.00	73.33	46.30	80.10	--	80.10	Residencial	Residencial, con ventilación natural en verano
Viv 2 - Salón-comedor	27.11	110.16	0.26	358.79	226.51	391.90	--	391.90		
Viv 2 - Cocina	6.37	20.05	0.00	84.26	53.20	92.04	--	92.04		
	61.72	**217.41**	**0.40/0.96***	**816.73**	**515.62**	**892.13**	**--**	**892.13**		

Vivienda 3 (Zona habitable acondicionada)

Viv 3 - Dormitorio 1	17.86	64.70	0.56	236.31	149.18	258.12	--	258.12		
Viv 3 - Dormitorio 2	12.07	36.61	0.59	159.67	100.80	174.41	--	174.41		
Viv 3 - Dormitorio 3	12.11	37.25	0.58	160.24	101.17	175.04	--	175.04		
Viv 3 - Baño 1	5.12	15.02	0.00	67.73	42.76	73.98	--	73.98	Residencial	Residencial, con ventilación natural en verano
Viv 3 - Baño 2	5.24	15.36	0.00	69.30	43.75	75.70	--	75.70		
Viv 3 - Salón-comedor	33.12	121.79	0.33	438.20	276.65	478.65	--	478.65		
Viv 3 - Cocina	5.70	17.19	0.00	75.39	47.60	82.35	--	82.35		
Viv 3 - Distribuidor	10.80	54.39	0.00	142.95	90.25	156.15	--	156.15		
	102.01	**362.30**	**0.33/0.89***	**1349.80**	**852.16**	**1474.40**	**--**	**1474.40**		

Zona habitable (Zona habitable no acondicionada)

Escaleras PB	18.39	50.45	0.00	243.33	153.62	265.79	--	265.79		
Escaleras P1	11.88	31.53	0.00	157.18	99.23	171.69	--	171.69	Residencial	Oscilación libre
Escaleras P2	11.88	43.21	0.00	157.18	99.23	171.69	--	171.69		

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	S (m²)	V (m³)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
	42.15	**125.20**	**0.00/0.58***	**557.69**	**352.08**	**609.17**	**--**	**609.17**		

Zona no habitable (Zona no habitable)

Garaje V2 y V3	62.51	171.52	5.00	--	--	--	--	--		
Garaje V1	31.24	85.73	5.00	--	--	--	--	--		
Local PB 1	75.33	231.71	5.00	--	--	--	--	--		
Local PB 2	72.48	203.31	5.00	--	--	--	--	--		
Local P1	69.12	183.45	5.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
Ascensor PB	1.61	4.40	1.00	--	--	--	--	--		
Ascensor P1	1.64	4.35	1.00	--	--	--	--	--		
Ascensor P2	1.64	8.29	1.00	--	--	--	--	--		
	315.56	**892.77**	**4.92**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

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.*

$Q_{ocup,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{ocup,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Condiciones operacionales

Distribución horaria

Perfil: **Residencial** (Uso residencial)

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Enero a Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio a Septiembre	27	27	27	27	27	27	27	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25	25	25	27
Octubre a Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Enero a Mayo	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17
Junio a Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre a Diciembre	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17

Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

Distribución horaria

Perfil: **Residencial** (Uso residencial)

	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 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	2.15
Sábado y Festivo	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
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

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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
Sábado y 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 y 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	2.20	4.40	4.40	4.40	4.40	2.2
Equipos (W/m²)																								
Laboral, Sábado y 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	2.20	4.40	4.40	4.40	4.40	2.2
Ventilación (ren/h)																								
Laboral, Sábado y Festivo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ventilación verano (junio a septiembre) (ren/h)																								
Laboral, Sábado y Festivo	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

donde:

**: Número de renovaciones por hora del aire de la zona.*

Ventilación: En las zonas en las que se ha seleccionado la opción de ventilación natural en verano, se aplica el perfil "Ventilación verano" entre los meses de junio y septiembre. El resto del año, se aplica el perfil "Ventilación".

Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 23.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

9.4.2 HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

ÁMBITO DE APLICACIÓN		
Intervenciones en edificios existentes	intervenciones en edificios existentes; ampliaciones, cambios de uso o reformas	Este apartado es de aplicación al tratarse de una reforma integral de un edificio preexistente.

9.4.2.1 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Condiciones de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1.

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de *transmitancia térmica*, U_{lim} [W/m²K]

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

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

Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$K = 0.47\ W/(m^2 \cdot K) \leq K_{lim} = 0.58\ W/(m^2 \cdot K)$

donde:

K: Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

K_{lim}: Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, W/(m²·K).

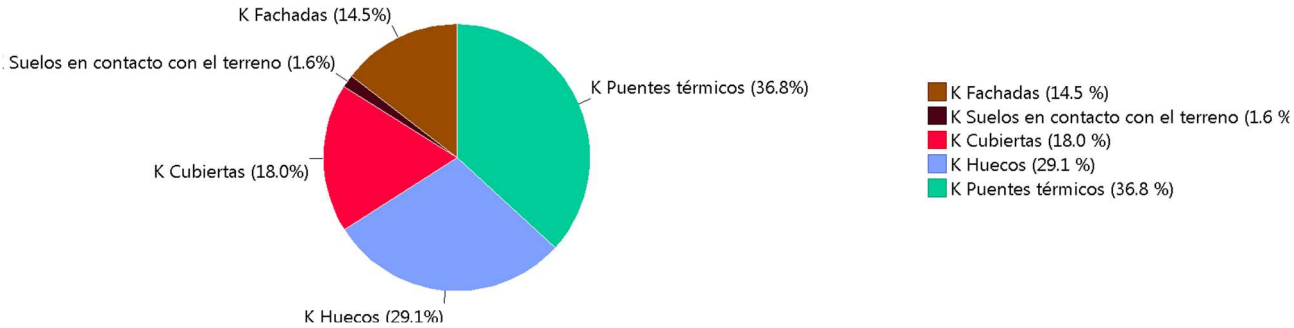
	S (m²)	L (m)	K_i (W/(m²·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 461.002 m²				
Fachadas	170.98	--	0.07	14.53
Suelos en contacto con el terreno	18.39	--	0.01	1.58
Cubiertas	225.92	--	0.09	17.98
Huecos	45.72	--	0.14	29.09
Puentes térmicos	--	293.741	0.17	36.82

donde:

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

S: Superficie, m².
L: Longitud, m.
K_i: Coeficiente parcial de transmisión de calor, W/(m²·K).
%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



Control solar de la envolvente térmica

$q_{sol,jul}$ = 1.94 kWh/m² ≤ q_{sol,jul_lim} = 2.00 kWh/m²

donde:

$q_{sol,jul}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m².

q_{sol,jul_lim}: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m².

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

n_{50} = 7.72765 h^{-1}

donde:

n_{50}: Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1}.

Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la Tabla 3.2 del DB HE1.

Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones: en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/validacion
www.coavn.org/verificacion-egiztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.4.2.2 INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Abaurregaina/Abaurrea Alta (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **1045.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **E1**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio **(Reforma - Residencial privado)**, define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m²)	**V** (m³)	**V_{inf}** (m³)	**$Q_{sol,jul}$** (kWh/mes)	**n_{50}** (h^{-1})	**$q_{sol,jul}$** (kWh/m²/mes)	**V/A** (m³/m²)
Vivienda 1	95.83	315.15	254.32	43.36	4.621	-	-
Vivienda 2	61.72	258.87	217.41	99.99	10.341	-	-
Vivienda 3	102.01	425.74	362.30	319.11	9.279	-	-
Zona habitable	42.15	145.72	125.20	122.92	5.011	-	-
Envolvente térmica	**301.70**	**1145.49**	**959.23**	**585.39**	**7.7**	**1.94**	**2.5**

donde:

S: Superficie útil interior, m².

V: Volumen interior, m³.

V_{inf}: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m³.

$Q_{sol,jul}$: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n_{50}: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1}.

$q_{sol,jul}$: Control solar, kWh/m²/mes.

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m³/m².

9.4.2.3 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **34.09%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	**S** (m²)	**U** (W/(m²·K))	**U_{lim}** (W/(m²·K))	**α**	**O.** (°)	**S·U** (W/K)	
Vivienda 1								
Fachada		18.51	0.18	0.37	0.40	Suroeste(244)	3.27	✓
Fachada		24.41	0.18	0.37	0.40	Noroeste(334)	4.31	✓
Fachada		19.34	0.18	0.37	0.40	Sureste(154)	3.42	✓
Partición interior vertical		23.91	0.28 (b = 0.96)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		6.15	0.08 (b = 0.26)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		3.75	0.08 (b = 0.26)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior horizontal		56.57	0.13 (b = 0.96)	0.59	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		30.07	0.12 (b = 0.95)	0.59	0.40	-	-	✓
							10.99	

	Tipo	**S** (m²)	**U** (W/(m²·K))	**U_{lim}** (W/(m²·K))	**α**	**O.** (°)	**S·U** (W/K)
Vivienda 2							

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Fachada		26.78	0.18	0.37	0.40	Suroeste(244)	4.73	✓
Fachada		8.97	0.18	0.37	0.40	Noroeste(334)	1.58	✓
Fachada		6.24	0.18	0.37	0.40	Sureste(154)	1.10	✓
Cubierta		80.34	0.17	0.33	0.60	-	13.94	✓
							21.35	

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Vivienda 3								
Fachada		12.21	0.18	0.37	0.40	Noroeste(334)	2.16	✓
Fachada		12.34	0.18	0.37	0.40	Sureste(154)	2.18	✓
Fachada		28.13	0.18	0.37	0.40	Este(64)	4.97	✓
Cubierta		130.32	0.17	0.33	0.60	-	22.61	✓
Partición interior vertical		11.16	0.09 (b = 0.30)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		6.74	0.09 (b = 0.30)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior horizontal		67.67	0.13 (b = 0.96)	0.59	0.40	-	-	✓
							31.91	

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Zona habitable								
Fachada		3.80	0.37	0.37	0.40	Sureste(154)	1.41	✓
Fachada		3.91	0.37	0.37	0.40	Noroeste(334)	1.45	✓
Fachada		6.33	0.18	0.37	0.40	Sureste(154)	1.12	✓
Cubierta		15.26	0.17	0.33	0.60	-	2.65	✓
Solera		18.39	0.19	0.59	-	-	3.43	✓
Partición interior vertical		20.26	0.28 (b = 0.95)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		3.84	0.18 (b = 0.61)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		1.88	0.28 (b = 0.95)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		25.05	0.28 (b = 0.96)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		2.78	0.28 (b = 0.96)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		3.75	0.08 (b = 0.26)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		7.15	0.09 (b = 0.30)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior horizontal		1.84	0.13 (b = 0.96)	0.59	0.40	-	-	✓
							10.05	

donde:

S: Superficie, m².
U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).
U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).
b: Coeficiente de reducción de temperatura.
α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.
O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Huecos

Los huecos suponen el **29.09%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m²)	O. (°)	F_F (%)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	$g_{gl,n}$	$g_{gl,sh,wi}$	$Q_{sol,jul}$ (kWh/mes)	$\%q_{sol,jul}$	
Vivienda 1											
V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)	1.44	Suroeste(244)	0.38	1.36	1.80	1.96	0.27	0.08	3.56	0.61	✓
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	2.52	Noroeste(334)	0.32	1.26	1.80	3.17	0.29	0.08	4.84	0.83	✓
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	2.52	Noroeste(334)	0.32	1.26	1.80	3.17	0.29	0.08	4.84	0.83	✓
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	2.52	Noroeste(334)	0.32	1.26	1.80	3.17	0.29	0.08	4.84	0.83	✓
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	2.52	Sureste(154)	0.32	1.26	1.80	3.17	0.29	0.08	5.06	0.86	✓
V5 - Ug = 1,1 - g = 41% (V5 - Uf = 1,8)	0.50	Noroeste(334)	0.28	1.30	1.80	0.65	0.31	0.08	0.75	0.13	✓
V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)	1.44	Suroeste(244)	0.38	1.36	1.80	1.96	0.27	0.08	3.56	0.61	✓
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	2.52	Suroeste(244)	0.32	1.26	1.80	3.17	0.29	0.08	8.63	1.47	✓
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	2.52	Sureste(154)	0.32	1.26	1.80	3.17	0.29	0.08	5.06	0.86	✓
V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)	1.44	Sureste(154)	0.38	1.36	1.80	1.96	0.27	0.08	2.23	0.38	✓
						25.54			**43.36**	**7.41**	

	S (m²)	O. (°)	F_F (%)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	$g_{gl,n}$	$g_{gl,sh,wi}$	$Q_{sol,jul}$ (kWh/mes)	$\%q_{sol,jul}$	
Vivienda 2											
V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)	1.44	Suroeste(244)	0.38	1.36	1.80	1.96	0.27	0.08	3.28	0.56	✓
Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%	1.32	-	-	1.10	1.80	1.45	0.41	0.37	64.26	10.98	✓
Vx2 - Ug = 1,1 -g = 41%	0.43	-	-	1.10	1.80	0.47	0.41	0.37	20.36	3.48	✓
V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)	1.44	Suroeste(244)	0.38	1.36	1.80	1.96	0.27	0.08	3.47	0.59	✓
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	2.52	Suroeste(244)	0.32	1.26	1.80	3.17	0.29	0.08	8.63	1.47	✓
						9.01			**99.99**	**17.08**	

	S (m²)	O. (°)	F_F (%)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	$g_{gl,n}$	$g_{gl,sh,wi}$	$Q_{sol,jul}$ (kWh/mes)	$\%q_{sol,jul}$	
Vivienda 3											
Vx1 - Ug = 1,1 -g = 41%	0.54	-	-	1.10	1.80	0.59	0.41	0.37	25.71	4.39	✓
Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%	1.32	-	-	1.10	1.80	1.45	0.41	0.37	64.29	10.98	✓
Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%	1.32	-	-	1.10	1.80	1.45	0.41	0.37	83.36	14.24	✓
Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%	1.32	-	-	1.10	1.80	1.45	0.41	0.37	83.50	14.26	✓
Vx2 - Ug = 1,1 -g = 41%	0.43	-	-	1.10	1.80	0.47	0.41	0.37	20.35	3.48	✓
Vx2 - Ug = 1,1 -g = 41%	0.43	-	-	1.10	1.80	0.47	0.41	0.37	20.35	3.48	✓
PB2 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB2 - Uf = 1,8)	4.41	Este(64)	0.18	1.15	1.80	5.06	0.34	0.08	21.55	3.68	✓
						10.94			**319.11**	**54.51**	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	S (m²)	O. (°)	F_F (%)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	$g_{gl,n}$	$g_{gl,sh,wi}$	$Q_{sol,jul}$ (kWh/mes)	$\%q_{sol,jul}$	
Zona habitable											
V1 - Ug = 1,0 - g = 41% (V1 - Uf = 1,8)	3.12	Sureste(154)	0.12	1.09	1.80	3.42	0.37	0.37	50.00	8.54	✓
P2 - Uf = 5,0	2.10	Noroeste(334)	1.00	5.00	5.70	10.50	0	0	0	0	✓
V1 - Ug = 1,0 - g = 41% (V1 - Uf = 1,8)	3.12	Sureste(154)	0.12	1.09	1.80	3.42	0.37	0.37	39.16	6.69	✓
Vx1 - Ug = 1,1 -g = 41%	0.54	-	-	1.10	1.80	0.59	0.41	0.37	33.77	5.77	✓
						17.93			**122.92**	**21.00**	

donde:

S: Superficie, m².
O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.
F_F: Fracción de parte opaca, %.
U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).
U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).
g_{gl}: Factor solar.
$g_{gl,sh,wi}$: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.
$Q_{sol,jul}$: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.
$\%q_{sol,jul}$: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el **36.82%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
Vivienda 1				
Hueco de ventana		4.100	0.080	0.3
Hueco de ventana		34.400	0.030	1.0
Hueco de ventana		11.300	0.090	1.0
Encuentro de fachada con forjado		30.300	0.473	14.3
Esquina saliente de fachadas		5.308	0.027	0.1
Encuentro de fachada con forjado		29.913	0.396	11.8
				28.7

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
Vivienda 2				
Hueco de ventana		3.600	0.080	0.3
Hueco de ventana		9.000	0.030	0.3
Hueco de ventana		3.600	0.090	0.3
Encuentro de fachada con forjado		22.621	0.396	9.0
Esquina saliente de fachadas		3.172	0.027	0.1
Encuentro de fachada con cubierta		26.156	0.300	7.8
				17.8

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
Vivienda 3				
Encuentro de fachada con forjado		31.230	0.396	12.4
Encuentro de fachada con cubierta		34.986	0.300	10.5
Hueco de ventana		4.200	0.030	0.1
Hueco de ventana		2.100	0.090	0.2

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
Esquina saliente de fachadas		3.172	0.027	0.1
				23.3

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
Zona habitable				
Hueco de ventana		1.200	0.085	0.1
Hueco de ventana		10.400	0.030	0.3
Hueco de ventana		1.200	0.109	0.1
Encuentro de fachada con forjado		4.713	0.773	3.6
Encuentro de fachada con forjado		7.067	0.473	3.3
Hueco de ventana		1.200	0.080	0.1
Hueco de ventana		1.200	0.090	0.1
Encuentro de fachada con forjado		5.068	0.396	2.0
Encuentro de fachada con cubierta		2.534	0.300	0.8
				10.5

donde:

L: Longitud, m.

Ψ: Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

Caracterización de los elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))
Vivienda 1				
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA) (Zona no habitable)	Entre unidades de uso y zonas comunes	86.64	0.13	0.70 ✓
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA) (Zona habitable)	Entre unidades de uso y zonas comunes	7.56	0.13	0.70 ✓
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC (Zona no habitable)	Entre unidades de uso y zonas comunes	26.99	0.30	0.70 ✓
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC (Zona habitable)	Entre unidades de uso y zonas comunes	19.14	0.30	0.70 ✓

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))
Vivienda 2				
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC (Zona habitable)	Entre unidades de uso y zonas comunes	24.20	0.30	0.70 ✓
S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA) (Vivienda 1)	Entre unidades del mismo uso	60.24	0.13	1.00 ✓
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC (Vivienda 3)	Entre unidades del mismo uso	18.38	0.30	1.00 ✓

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U_{lim} (W/(m²·K))
Vivienda 3				
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA) (Zona no habitable)	Entre unidades de uso y zonas comunes	67.67	0.13	0.70 ✓
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC (Zona habitable)	Entre unidades de uso y zonas comunes	5.42	0.30	0.70 ✓
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC (Zona no habitable)	Entre unidades de uso y zonas comunes	6.16	0.30	0.70 ✓
S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA) (Vivienda 1)	Entre unidades del mismo uso	32.26	0.13	1.00 ✓

COAVN
N202311083
20/11/2023
F6900335GFA
VISADO
BISATUA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagiria
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
NAVARRA

donde:

S: Superficie, m².

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.4.3 HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr 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.

ÁMBITO DE APLICACÓN		Proyecto
En edificio preexistente	Instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.	Aplica en la relativo el mantenimiento y la inspección de la instalación.

9.4.3.1 PROYECTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

En conformidad con el RD 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios., la documentación mínima necesaria en función de la potencia térmica nominal es la siguiente:

NORMATIVA		Proyecto
Proyecto	- Cuando P > 70 kW	
Memoria técnica	- Cuando P ≥ 5kW y P ≤ 70 kW	**Es el caso**
Ninguna	- Cuando P < 50 kW - En instalaciones de producción de ACS con calentadores instantáneos, calentadores acumuladores o termos eléctricos cuando P ≤ 70 kW - En los sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado	

No requiere la presentación de un proyecto.

OBJETIVO Y DATOS DE PARTIDA		
Definición y ubicación de la instalación	**Climatización**	**Calefacción**: Cada una de las viviendas dispone de un sistema individual térmico mediante la instalación de SUELO RADIANTE y AEROTERMIA.
		POTENCIA TÉRMICA NOMINAL En el Anexo correspondiente sobre el “Cálculo de cargas” de termina la potencia de calefacción y refrigeración demandada por cada una de las viviendas.

	REFRIGERACIÓN (W)	CALEFACCIÓN (W)
VIVIENDA1	3.451,5	5.818,7
VIVIENDA 2	2.836,9	3.712,4
VIVIENDA 3	3.917,7	6.510,0

		Ventilación: La exigida por al CTE para viviendas
	Producción de ACS: Mediante sistema de AEROTERMIA	
Diseño de la instalación de producción de ACS	**Esquema de funcionamiento**: La aerotermia es capaz de extraer el calor del aire exterior para tener agua caliente. Mediante el evaporador, la bomba de calor recoge el calor latente del exterior y lo traslada a un refrigerante. El refrigerante atraviesa un compresor, que hace que aumente su temperatura para después cederla en el condensador. Finalmente, el ciclo se reinicia cuando el refrigerante atraviesa la válvula de expansión y vuelve al evaporador. El calor cedido en el condensador es trasladado al agua mediante un intercambiador. El agua caliente es finalmente almacenada en un acumulador.	
	Generación de ACS: Aerotermia	
	Alimentación eléctrica: 230 V	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Identificación y características de locales y recintos de Instalaciones	El sistema de Aerotermia contará con una unidad interior y una unidad exterior. No requiere de estudio o proyecto determinado.
Materiales y equipos	Según el art. 18 del RITE. Condiciones de los equipos y materiales
Ejecución	Según el art. 19 del RITE Condiciones para le ejecución de las instalaciones térmicas.

9.4.3.2 APLICACIÓN DEL RITE. Real Decreto 178/2021, por el que se modifica el R.D. 1027/2007, que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

Ámbito de aplicación: A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, o las instalaciones destinadas a la producción de agua caliente sanitaria (ACS), incluidas las interconexiones a redes urbanas de calefacción o refrigeración y los sistemas de automatización y control.

Documentación a elaborar: Se deberá elaborar por parte de un instalador autorizado, una memoria técnica que justifique que las soluciones propuestas cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y energías renovables y residuales y seguridad del RITE.

Será elaborada por instalador habilitado, o por técnico titulado competente. El autor de la memoria técnica será responsable de que la instalación se adapte a las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y energías renovables y residuales y seguridad del RITE y actuará coordinadamente con el autor del proyecto general del edificio.

Condiciones de los equipos: Los equipos y materiales cumplirán todas las normas vigentes y que les sean de aplicación, debiendo los que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevar el marcado CE y el etiquetado energético, de conformidad con la normativa vigente.
Todos los productos deberán cumplir los requisitos establecidos en las medidas de ejecución que les resulten de aplicación de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, además de cumplir con las obligaciones establecidas por el Real Decreto 1390/2011, de 14 de octubre, por el que se regula la indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada, así como con el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2017, por el que se establece un marco para el etiquetado energético y se deroga la Directiva 2010/30/UE.

IT 1.1 EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE TÉRMICO	La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura operativa, humedad relativa, velocidad media del aire e intensidad de la turbulencia, asimetrías radiantes, gradiente vertical de temperatura y temperatura del suelo se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación:
	Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán con base en la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos: **1.** Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD (porcentaje de personas insatisfechas) menor al 10 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa, asumiendo un nivel de velocidad de aire bajo (<0.1 m / s), estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño Estación: Verano — Temperatura operativa °C: 23...25 — Humedad relativa %: 45...60 Estación: Invierno — Temperatura operativa °C: 21...23 — Humedad relativa %: 40...50 Para el dimensionamiento de los sistemas de calefacción, se empleará una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21 ºC. Para los sistemas de refrigeración la temperatura de cálculo será de 25 ºC. 2. Para valores diferentes de la actividad metabólica, grado de vestimenta, velocidad del aire y PPD del apartado a) es válido el cálculo de la temperatura operativa y la humedad relativa realizado por el procedimiento indicado en la norma UNE-EN ISO 7730 En este caso los valores para el dimensionamiento de sistemas de refrigeración son los valores superiores del rango de bienestar considerado y para los sistemas de calefacción los valores más bajos del rango de bienestar considerado.
JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE LA CALIDAD INTERIOR	En los edificios de viviendas se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.
JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE LA CALIDAD ACÚSTICA	Las instalaciones térmicas de los edificaios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.
JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE	En la preparación de agua caliente sanitaria para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevensión y control de la legionelosis. Las redes de conductos tienen aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la Norma UNE ENV-12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

IT 1.2 EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES

JUSTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO	Los equipos instalados para la producción de AC.S. y calefacción cumplen con los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico vigentes que les sean de aplicación. 6. Las bombas de calor deberán cumplir, además, los siguientes requisitos: a) La temperatura del agua a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán. b) Se procurará que la potencia máxima en los equipos se obtenga con el salto máximo de temperaturas de entrada y salida establecido por el fabricante, de modo que el caudal del fluido caloportador sea mínimo para dicha potencia máxima.
JUSTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO	Las redes de tuberías dispondrán como mínimo el aislamiento térmico establecido según el procedimiento smplificado del apartado IT 1.2.4.2.1.2 En ningún caso el espesor mínimo debe ser menor al especificado en la tabla de la IT 1.2.4.2.5 al tener una potencia inferior a 70 kW, la instalación.
JUSTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. Al tratarse de una instalación individual, con una potencia térmica nominal inferior a 70 kW, el sistema de control de la emisión térmica o temperatura ambien podrá ser del tipo todo-nada.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	En los edificios de nueva construcción, cuando sea técnica y económicamente viable, estarán equipados con dispositivos de autorregulación que regulen separadamente la temperatura ambiente en cada espacio interior o, en casos justificados, en una zona de calefacción o refrigeración seleccionada del conjunto del edificio. THM-C1 (CATEGORÍA DE CONTROL): La variación del fluido portador se controlará en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura ambiente por zona térmica.
JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS	No existen instalaciones térmicas en el edificio que den servicio a más de un usuario y, por lo tanto, no será exigible ningún sistema que permita el reparto de gastos correspondientes a cada servicio entre distintos usuarios.
JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA	No existen subsistemas de climatización del tipo todo aire de potencia térmica mayor de 70 kW en regimen de refigeración, por lo que no dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire. En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,28 m^3/s, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de diseño ecológico para las unidades de ventilación, se recuperará la energía del aire expulsado. No se da el caso.
JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENO DE ENERGÍAS RENOVABLES	En los edificios nuevos o sometidos a reforma, con previsión de demanda térmica, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirán mediante la incorporación de sistemas de aprovechamiento de energía renovable, residual o procedente de procesos de cogeneración renovables. Estos sistemas se diseñarán para alcanzar, al menos, la contribución renovable mínima para agua caliente sanitaria establecida en la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, y los valores límite de consumo de energía primaria no renovable de acuerdo con lo establecido en la sección HE0, del Código Técnico de la Edificación. En la selección y diseño de la solución se tendrán en consideración los criterios de balance de energía y rentabilidad económica. Queda justificado en el apartado HE4. En el supuesto de utilizar bombas de calor para cubrir las demandas de climatización, producción de agua caliente sanitaria, para poder considerar parte de su aporte energético como energía renovable, deberán alcanzar un valor de rendimiento medio estacional (SPF) superior al indicado en la Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013 .
JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL	La bomba de calor instalada cumple con el apartado que especifica que la relación entre la potencia eléctrica en resistencias de apoyo y la potencia eléctrica en bornes del motor del compresión, es igual o inferior a 1,2. No existen instalaciones térmicas que utilicen combustibles sólidos de origen fósil.
JUSTIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA GENERAL DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA	Cuando se instale una instalación térmica de un edificio, se deberá evaluar la eficiencia energética general de toda la instalación. Dicha evaluación deberá quedar documentada e incluida en el proyecto o memoria técnica presentado ante el órgano competente de la comunidad autónoma. Asimismo, podrá ser objeto de inspección y, en caso de incumplimiento, de posible sanción. Se entenderá por eficiencia energética general de la instalación térmica la relación entre la demanda energética, (para el mantenimiento de rangos de temperatura adecuados y de suministro adecuado de ACS, de acuerdo con las dimensiones y uso del edificio), y el consumo de energía necesario para cubrir los servicios de climatización, agua caliente sanitaria, ventilación, o una combinación de los mismos, considerando también los sistemas de automatización y control.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

IT 1.3 EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO	Los generadores de calor cumplen con la reglamentación vigente exigible según el tipo de combustible que empleen y están dotados de dispositivos de seguridad. No existen salas de máquinas. No existen sistemas que necesiten un conducto de evacuación hasta la cubierta.
SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO	Las redes de tuberías están dimensionadas y disponen de los elementos de seguridad (vaciado, purga, expansión, etc), exigidos por la IT 1.3.4.2. Los conductos cumplen en materiales y fabricación con las normas UNE de aplicación.
EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	Se cumple con la reglamentación vigente, sobre condiciones de protección contra incendios, que es de aplicación a la instalación térmica y que se justifica en el apartado correspondiente de este proyecto. Punto 3.2 CTE-DB-SI. SEGURIDAD DE INCENDIO.
EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	Los equipos y aparatos estarán situados de manera que se facilite su limpieza, mantenimiento y conservación. Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad a las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, salvo cuando vayan empotradas.

9.4.4 HE 3. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

ÁMBITO DE APLICACÓN		**Proyecto**
Intervenciones en edificios preexistentes	Cambio de actividad en una zona del edificio	Este apartado será de aplicación en el local proyectado, cuando se tramite la correspondiente licencia de actividad. Dentro de las actuaciones de rehabilitación objeto de estudio del presente proyecto, consiste en mantener en uso residencial privado del edificio.

9.4.5 HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

ÁMBITO DE APLICACÓN		**Proyecto**
Edificios existentes	Edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.	Este apartado es de aplicación al contar con una demanda de ACS superior a 100 l/d

9.4.5.1 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

$$RER_{ACS,nrb} = 74.8\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$

donde:

$RER_{ACS,nrb}$: Valor calculado de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria, %.

$RER_{ACS,nrb,lim}$: Valor límite de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria (sección 3.1.1, CTE DB HE 4), %.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.4.5.2 DEMANDA DE ACS

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Abaurregaina/Abaurrea Alta (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **1045.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **E1**, y conforme a la Decisión de la Comisión 2013/114/EU, la zona climática **Media**.
La demanda de agua caliente sanitaria (ACS) del edificio se calcula de acuerdo al Anejo F de CTE DB HE, e incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.
EDIFICIO (S_u = 301.70 m²)

	Ene (kWh)	**Feb** (kWh)	**Mar** (kWh)	**Abr** (kWh)	**May** (kWh)	**Jun** (kWh)	**Jul** (kWh)	**Ago** (kWh)	**Sep** (kWh)	**Oct** (kWh)	**Nov** (kWh)	**Dic** (kWh)	**Año** (kWh/año)	(kWh/m²·año)
D_{ACS}	677.1	610.9	664.2	608.0	604.1	549.5	543.7	543.7	538.0	615.9	642.8	677.1	7275.0	24.1
Q_{acum}*	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Q_{dist}	20.3	18.3	19.9	18.2	18.1	16.5	16.3	16.3	16.1	18.5	19.3	20.3	218.3	0.7
$D_{ACS,total}$	697.4	629.2	684.1	626.3	622.2	566.0	560.0	560.0	554.1	634.3	662.1	697.4	7493.3	24.8

donde:

- S_u: *Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².*
- D_{ACS}: *Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh.*
- Q_{acum}: *Pérdidas por acumulación, kWh.*
- *: *En caso de que el rendimiento medio estacional de los equipos de ACS considere las pérdidas por acumulación, estas no se incluyen en la demanda de ACS.*
- Q_{dist}: *Pérdidas por distribución y recirculación, kWh.*
- $D_{ACS,total}$: *Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh.*

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado conforme al Anejo G de CTE DB HE, de valores:

	Ene (°C)	**Feb** (°C)	**Mar** (°C)	**Abr** (°C)	**May** (°C)	**Jun** (°C)	**Jul** (°C)	**Ago** (°C)	**Sep** (°C)	**Oct** (°C)	**Nov** (°C)	**Dic** (°C)
Temperatura del agua de red	4.0	4.1	5.1	8.0	10.0	13.0	15.0	15.0	14.0	9.1	5.1	4.0

Se muestran a continuación, los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q_{ACS} (l/día)	T_{ref} (°C)	S_u (m²)	D_{ACS} (kWh/año)	(kWh/m²·año)
Vivienda 1	140.0	60.0	95.83	3122.20	32.58
Vivienda 2	84.0	60.0	61.72	1873.32	30.35
Vivienda 3	112.0	60.0	102.01	2497.76	24.49
Zona habitable	--	60.0	42.15	--	--
	336.0		**301.70**	7493.27	**24.84**

donde:

- Q_{ACS}: *Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.*
- T_{ref}: *Temperatura de referencia, °C.*
- S_u: *Superficie útil de la zona habitable, m².*
- D_{ACS}: *Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.*

9.4.5.3 CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS

El cálculo de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de ACS del edificio se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en el documento reconocido CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Se indican los equipos de producción de ACS del edificio que utilizan energía procedente de fuentes renovables con origen in situ o en las proximidades del edificio, junto con el porcentaje de la demanda total de ACS del edificio cubierto por cada uno.

Equipos	Vector energético	f_{ACS} (%)
Bombas de calor	Medioambiente	74.8

donde:

f_{ACS}: Porcentaje de la demanda de ACS del edificio cubierto por el equipo, %.

Rendimiento medio estacional de las bombas de calor

Según el apartado 3.1.4 de CTE DB HE 4, las bombas de calor destinadas a la producción de ACS, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOPdhw) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente e igual o superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica.

Se muestra a continuación el SCOPdhw de las bombas de calor destinadas a la producción de ACS del edificio. En el cálculo de la contribución renovable para ACS sólo se ha tenido en cuenta el aporte de las bombas de calor que cumplen con el requisito anterior.

Referencia	Descripción	Tipo	$SCOP_{dhw}$	$SCOP_{dhw,lim}$	
Equipo de ACS	Vaillant VWL 65/5 AS 230V S3 + VWL 68/5 IS	Eléctrica	4.01 (E)	2.50	✓
Equipo de ACS	Vaillant VWL 45/5 AS 230V S3 + VWL 68/5 IS	Eléctrica	4.01 (E)	2.50	✓
Equipo de ACS	Vaillant VWL 85/5 AS 230V S3 + VWL 88/5 IS	Eléctrica	3.88 (E)	2.50	✓

donde:

$SCOP_{dhw}$: Valor del rendimiento medio estacional de la bomba de calor.

E: Valor de $SCOP_{dhw}$ del ensayo según la norma UNE-EN 16147.

SPF: Valor de $SCOP_{dhw}$ calculado de acuerdo al documento reconocido "Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios".

C: Valor de $SCOP_{dhw}$ calculado por otros métodos.

$SCOP_{dhw,lim}$: Valor límite del rendimiento medio estacional para considerar la contribución renovable de la bomba de calor (sección 3.1.4, CTE DB HE 4).

9.4.6 HE 5. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Este apartado **no es de aplicación**, ya que la superficie afectada por la reforma dispone de una superficie contruida inferior a 1.000 m2 (siendo de 893,07 m2).

9.4.7 HE 6. DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

ÁMBITO DE APLICACIÓN	Proyecto
Edificios existentes. Reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.	Es el caso Aplica

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos. Esta infraestructura de recarga de vehículos eléctricos cumplirá con lo dispuesto en el vigente Reglamento electrotécnico de baja tensión y en su Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos

En los edificios de uso residencial privado se instalarán sistemas de conducción de cables que permitan el futuro suministro a estaciones de recarga para el 100% de las plazas de aparcamiento. En el caso de estudio, para tres plazas de aparcamiento.

AMBITO DE APLICACIÓN: Aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios o conjuntos inmobiliarios de régimen de propiedad horizontal.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

El esquema se basa en una instalación individual con contador principal para cada estanción de recarga (con una nueva centralización de contadores).

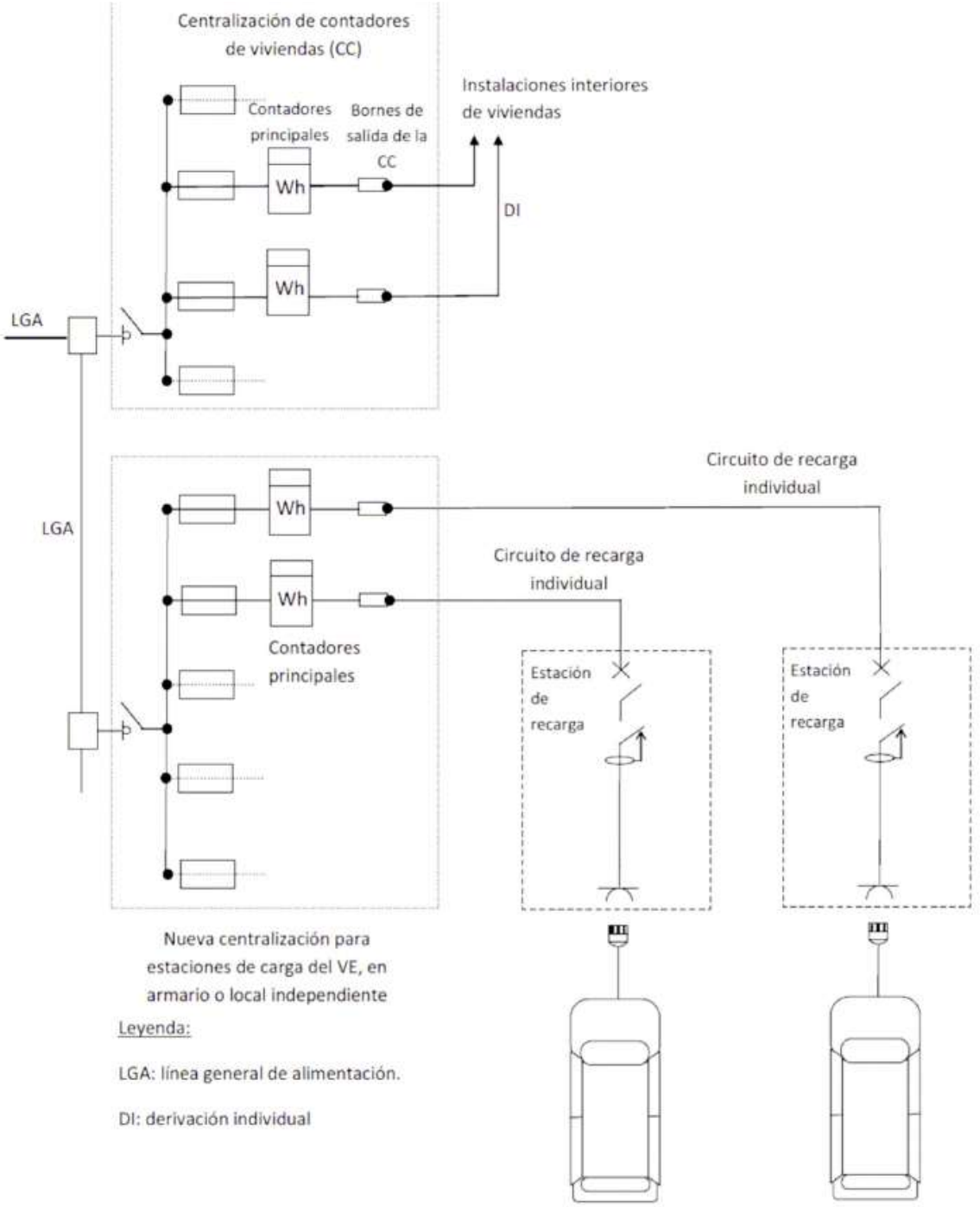


Figura 10. Esquema 3b: instalación individual con un contador principal para cada estación de recarga (con una nueva centralización de contadores).

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

Tanto en instalaciones existentes como en instalaciones nuevas, y con objeto de facilitar la utilización del esquema eléctrico seleccionado, los cuadros que alberguen las protecciones generales y otros dispositivos para realizar recarga de vehículos eléctricos se podrán ubicar en los cuartos habilitados para ello o en zonas comunes.

La preinstalación eléctrica para la recarga de vehículo eléctrico en aparcamientos ubicados o adscritos a edificios o conjuntos inmobiliarios facilitará la utilización posterior de cualquiera de los posibles esquemas de instalación. Para ello se preverán los siguientes elementos:

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

1. Instalación de sistemas de conducción de cables desde la centralización de contadores y por las vías principales del aparcamiento o estacionamiento con objeto de poder alimentar posteriormente las estaciones de recarga que se puedan ubicar en las plazas individuales del aparcamiento o estacionamiento. Cuando la preinstalación esté prevista para el 100 % de las plazas, los sistemas de conducción de cables llegarán hasta cada una de las plazas. Cuando la preinstalación no esté prevista para el 100 % de las plazas, se definirán las plazas que se consideran para el cumplimiento de la dotación reglamentaria de sistemas de conducción de cables, y dichos sistemas llegarán hasta cada una de esas plazas.
2. La centralización de contadores se dimensionará de acuerdo al esquema eléctrico escogido para la recarga del vehículo eléctrico y según lo establecido en la (ITC) BT-16. Se instalarán módulos de reserva para al menos el 20 % de las plazas de garaje no asociadas a una vivienda y, aunque todas las plazas estén asociadas a viviendas, como mínimo un módulo de reserva. Estos módulos de reserva tendrán capacidad para ubicar el contador principal y los dispositivos de protección contra sobreintensidades asociados al contador, bien sea con fusibles o con interruptor automático.
Las bases de toma de corriente o conectores instalados en la estación de recarga y sus interruptores automáticos de protección deberán ser conformes con alguna de las opciones indicadas en el apartado 5.4.

PUNTO DE CONEXIÓN

El punto de conexión deberá situarse junto a la plaza a alimentar, e instalarse de forma fija en una envolvente. La altura mínima de instalación de las tomas de corriente y conectores será de 0,6 m sobre el nivel del suelo.

Se recomienda que la altura mínima de las estaciones de recarga o cajas que incorporan las tomas de corriente sea como mínimo de 1,5 metros para evitar ser golpeados por los propios vehículos.

En el proyecto, no es obligatoria disponer de un punto de conexión, únicamente la previsión del cableado para las tres plazas de aparcamiento proyectadas. En el caso de instalar algún punto de conexión, este contará con las siguientes características:
Base de toma de corriente o conector del tipo descrito en: UNE-EN 62196-2 tipo 2
Intensidad asignada del punto de conexión: 32ª
Interruptor automático de protección del punto de conexión: La protección contra sobreintensidades de cada toma de corriente o conector puede estar en el interior de la estación de recarga (SAVE) por lo que, en tal caso, la elección de sus características es responsabilidad del fabricante.
Modo de carga previsto: 3

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR)

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

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO	
Recinto habitable	dormitorios, baños, salón-cocina, tendedero y pasillos
Recinto protegido	dormitorios y salón-cocina

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN	
Se debe verificar el cumplimiento de:	Deben alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del CTE
	No debe superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del CTE
	Se deben cumplir las especificaciones del apartado 2.3 del CTE referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS INTERIORES DE SEPARACIÓN			
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO EN LOS <u>RECINTOS PROTEGIDOS</u> (dormitorios y salón-comedor)	Recintos pertenecientes a la misma unidad de uso	Ra tabiquería>33 dBA	
	Recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso	Si no comparten puertas/ventanas	Dnt,A>50 dBA
		Si comparten puertas/ventanas	Ra ventanas >30 dBA Ra cerramiento >50 dBA
	Recintos de instalacions e recintos de actividad	Dnt,A>55 dBA	
	Frente al ruido procedente del exterior	Dnt,A>tabla 2.1 del DB-HR en función del Ld (índice de ruido día de la zona) Mezkiritz Ld=60 dBA	
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO EN LOS <u>RECINTOS HABITABLES</u>	Recintos pertenecientes a la misma unidad de uso	Ra tabiquería>33 dBA	
	Recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso	Si no comparten puertas/ventanas	Dnt,A>45 dBA
		Si comparten puertas/ventanas	Ra ventanas >20 dBA Ra cerramiento >50 dBA
	Recintos de instalacions e recintos de actividad	Si no comparten puertas	Dnt,A>45 dBA
		Si comparten puertas	Ra puertas >30 dBA Ra cerramiento >50 dBA

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS INTERIORES DE SEPARACIÓN		
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO EN LOS <u>RECINTOS PROTEGIDOS</u>	Recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso (Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera)	Nivel global de presión de ruido de impactos L'nT,w<65 dBA

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

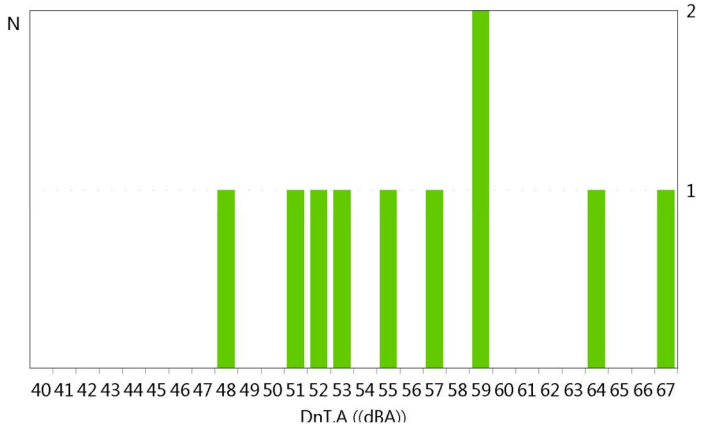
	Recintos de instalacions e recintos de actividad	Nivel global de presión de ruido de impactos L'nT,w<60 dBA
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO EN LOS RECINTOS HABITABLES	Recintos de instalacions e recintos de actividad	Nivel global de presión de ruido de impactos L'nT,w<60 dBA

9.5.1 ESTUDIO ACÚSTICO DEL EDIFICIO

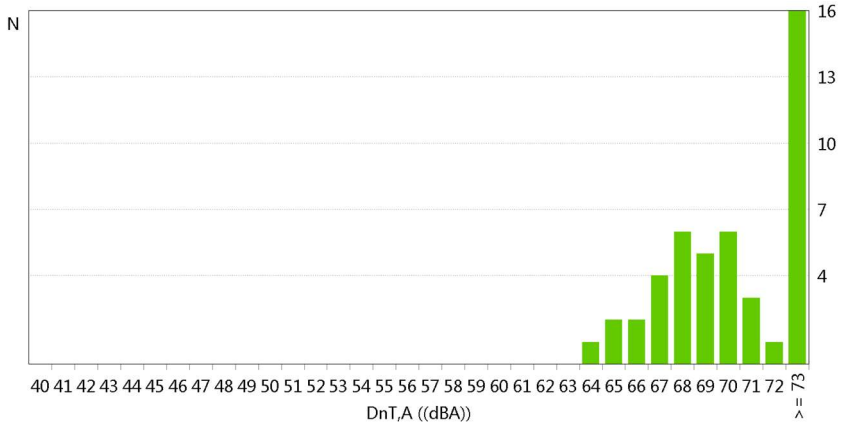
El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de 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.

9.5.1.1 REPRESENTACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO DEL EDIFICIO

Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación verticales
Se han contabilizado 8 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 10 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos verticales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 56.5 dB, con una desviación estándar de 5.9 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación horizontales
Se han contabilizado 20 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 46 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos horizontales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 71.9 dB, con una desviación estándar de 6.8 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):

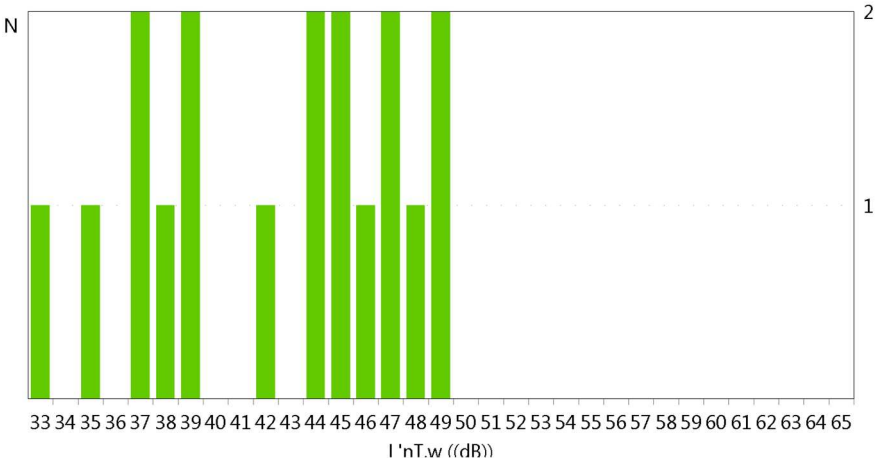


N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

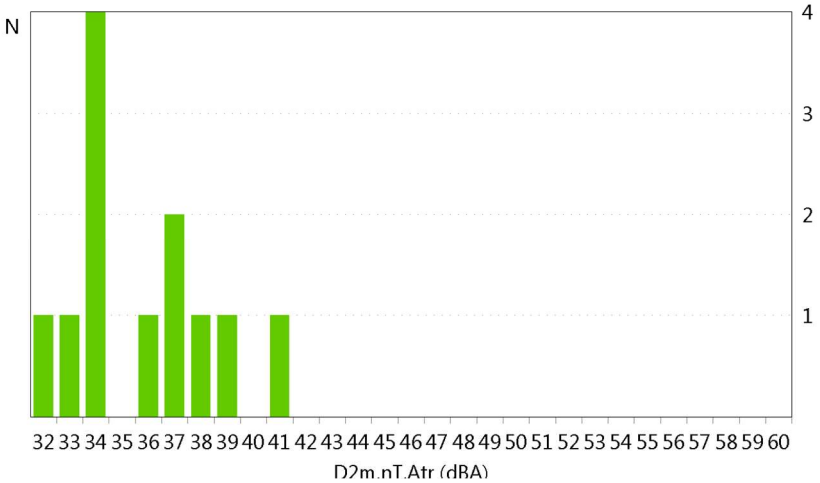
Resumen del aislamiento a ruido de impactos

Se han contabilizado 6 recintos receptores a ruido de impactos (protegidos y habitables), dando lugar a 18 parejas de recintos emisor y receptor. El nivel de presión medio de ruido de impactos en estos recintos es de 42.4 dB, con una desviación estándar de 5.1 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para el nivel global de presión de ruido de impactos ($L'_{nT,w}$):



Resumen del aislamiento a ruido aéreo exterior

Se han contabilizado 12 recintos protegidos del edificio, con superficies expuestas al exterior. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo frente al ruido procedente del exterior en estos recintos es de 35.8 dB, con una desviación estándar de 2.7 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{2m,nT,Atr}$):



9.5.1.2 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.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	$D_{nT,A}$ (dBA) proyecto
	Protegido - Otra unidad de uso							
1	Viv 2 - Dormitorio 2 (Planta 2)	Viv 3 - Baño 1	62.0	50.6	8.87	30.8	50	51
	Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
2	Viv 3 - Dormitorio 2 (Planta 2)	Escaleras P2	62.0	50.7	9.21	36.6	50	52
	Habitable - Otra unidad de uso							
3	Viv 3 - Baño 1 (Planta 2)	Viv 2 - Dormitorio 2	62.0	50.7	9.02	15.0	45	48
	Habitable - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
4	Viv 2 - Cocina (Planta 2)	Escaleras P2	62.0	51.1	11.23	130.4	45	57

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del recinto receptor
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	$D_{nT,A}$ (dBA) proyecto
	Protegido - Otra unidad de uso							
5	Viv 1 - Dormitorio 1 (Planta 1)	Viv 2 - Dormitorio 1	77.0	65.4	9.10	24.1	50	65
	Protegido - De actividad							
6	Viv 1 - Dormitorio 1 (Planta 1)	Garaje V2 y V3	77.0	68.6	9.10	24.1	55	68
	Habitable - Otra unidad de uso							
7	Viv 1 - Distribuidor (Planta 1)	Viv 3 - Distribuidor	77.0	62.9	3.71	14.3	45	64
	Habitable - De actividad							
8	Viv 1 - Baño 1 (Planta 1)	Garaje V2 y V3	77.0	67.4	5.13	13.6	45	67
	Habitable (Zona común) - De actividad							
9	Escaleras P1 (Planta 1)	Garaje V2 y V3	77.0	70.3	1.84	31.6	45	78

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del recinto receptor
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	$L'_{nT,w}$ (dB) exigido	$L'_{nT,w}$ (dB) proyecto
	Protegido - Otra unidad de uso							
1	Viv 1 - Dormitorio 2 (Planta 1)	Viv 2 - Baño 1	42.0	46.3	47.7	22.1	65	49

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
$L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
$L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
$L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado
V: Volumen del recinto receptor
$L'_{nT,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id	Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) proyecto
1	Viv 1 - Dormitorio 1 (Dormitorio), Planta 1	24.7	35.2	35.2	16.01	24.1	30	32

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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

9.5.1.3 JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO

Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos
Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, 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 12354-1:2000, 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 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.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Viv 2 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 2, unidad de uso Vivienda 2
Recinto emisor:	Viv 3 - Baño 1 (Baño / Aseo)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		8.9 m²
Volumen del recinto receptor, V:		30.8 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right) = 51 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1(\right. = 50.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0		0	8.87

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0	4.2	8.9	
f1	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0			
F2	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0	1.6	8.9	
f2	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			
F3	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0	3.0	8.9	
f3	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0			
F4	C1 Cubierta	95	45.0		0	4.0	8.9	
f4	C1 Cubierta	95	45.0		0			

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	62.0	0	0	8.9	62.0	6.30957e-007
					62.0	6.30957e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	43.0	62.0	0	13.4	4.2	8.9	69.1	1.23027e-007
2	73.1	73.1	0	-0.1*	1.6	8.9	80.5	8.91251e-009
3	77.0	77.0	0	6.4*	3.0	8.9	88.0	1.58489e-009
4	45.0	45.0	0	2.9	4.0	8.9	51.3	7.4131e-006
							51.2	7.54663e-006

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 (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	43.0	62.0	0	11.7	4.2	8.9	67.4	1.8197e-007
2	73.1	62.0	0	21.3	1.6	8.9	96.3	2.34423e-010
3	77.0	62.0	0	13.2	3.0	8.9	87.3	1.86209e-009
4	45.0	62.0	0	12.2	4.0	8.9	69.1	1.23027e-007
							65.1	3.07093e-007

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 (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	62.0	62.0	0	10.0	4.2	8.9	75.2	3.01995e-008
2	62.0	73.1	0	21.3	1.6	8.9	96.3	2.34423e-010
3	62.0	77.0	0	13.2	3.0	8.9	87.3	1.86209e-009
4	62.0	45.0	0	12.2	4.0	8.9	69.1	1.23027e-007
							68.1	1.55323e-007

(*) 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)	τ
$R_{Dd,A}$	62.0	6.30957e-007
$R_{Ff,A}$	51.2	7.54663e-006
$R_{Fd,A}$	65.1	3.07093e-007
$R_{Df,A}$	68.1	1.55323e-007
	50.6	8.64e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
50.6	30.8	0.5	8.9	**51**

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Viv 3 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 2, unidad de uso Vivienda 3
Recinto emisor:	Escaleras P2 (Escaleras)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_S:		9.2 m²
Volumen del recinto receptor, V:		36.6 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right) = 52 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1\right) = 50.7 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0		0	9.21

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0	4.3	9.2	
f1	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0			
F2	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0	1.6	9.2	
f2	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			
F3	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0	3.1	9.2	
f3	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0			
F4	C1 Cubierta	95	45.0		0	4.2	9.2	
f4	C1 Cubierta	95	45.0		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	62.0	0	0	9.2	62.0	6.30957e-007
					62.0	6.30957e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	62.0	62.0	0	10.0	4.3	9.2	75.3	2.95121e-008
2	73.1	73.1	0	-1.8*	1.6	9.2	79.0	1.25893e-008
3	77.0	77.0	0	3.8	3.1	9.2	85.5	2.81838e-009
4	45.0	45.0	0	2.9	4.2	9.2	51.4	7.24436e-006
							51.4	7.28928e-006

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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 (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	62.0	62.0	0	10.0	4.3	9.2	75.3	2.95121e-008
2	73.1	62.0	0	21.3	1.6	9.2	96.5	2.23872e-010
3	77.0	62.0	0	13.2	3.1	9.2	87.4	1.8197e-009
4	45.0	62.0	0	12.2	4.2	9.2	69.2	1.20226e-007
							68.2	1.51782e-007

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 (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	62.0	62.0	0	10.0	4.3	9.2	75.3	2.95121e-008
2	62.0	73.1	0	21.3	1.6	9.2	96.5	2.23872e-010
3	62.0	77.0	0	13.2	3.1	9.2	87.4	1.8197e-009
4	62.0	45.0	0	12.2	4.2	9.2	69.2	1.20226e-007
							68.2	1.51782e-007

(*) 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.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

Recinto intermedio	$R_{G,F,A}$ (dBA)	S_F (m²)	$R_{G,f,A}$ (dBA)	S_f (m²)	A (m²)	A_0 (m²)	S_S (m²)	C_{pos} (m²)	$D_{n,s,A}$ (dBA)	τ_S
Viv 3 - Distribuidor	35.0	6.0	36.6	10.7	1.3	10	9.2	0	64.7	3.6804e-007
								$D_{n,s,A}^*$ =	**64.3**	3.6804e-007

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	62.0	6.30957e-007
$R_{Ff,A}$	51.4	7.28928e-006
$R_{Fd,A}$	68.2	1.51782e-007
$R_{Df,A}$	68.2	1.51782e-007
$D_{n,s,A}^*$	64.3	3.6804e-007
	50.7	8.59184e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
50.7	36.6	0.5	9.2	**52**

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Viv 3 - Baño 1 (Baño / Aseo)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta 2, unidad de uso Vivienda 3
Recinto emisor:	Viv 2 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		9.0 m²
Volumen del recinto receptor, V:		15.0 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 48 dBA ≥ 45 dBA ✓

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1(\right.$$ = 50.7 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0		0	9.02

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0	1.6	9.0	
f1	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			
F2	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0	4.2	9.0	
f2	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F3	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0	3.0	9.0	
f3	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0			
F4	C1 Cubierta	95	45.0		0	4.0	9.0	
f4	C1 Cubierta	95	45.0		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	62.0	0	0	9.0	62.0	6.30957e-007
					62.0	6.30957e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	73.1	73.1	0	-0.1*	1.6	9.0	80.6	8.70964e-009
2	62.0	43.0	0	10.0	4.2	9.0	65.8	2.63027e-007
3	77.0	77.0	0	6.4*	3.0	9.0	88.1	1.54882e-009
4	45.0	45.0	0	2.9	4.0	9.0	51.4	7.24436e-006
							51.2	7.51764e-006

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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 (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	73.1	62.0	0	21.3	1.6	9.0	96.4	2.29087e-010
2	62.0	62.0	0	10.0	4.2	9.0	75.3	2.95121e-008
3	77.0	62.0	0	13.2	3.0	9.0	87.4	1.8197e-009
4	45.0	62.0	0	12.2	4.0	9.0	69.2	1.20226e-007
							68.2	1.51787e-007

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 (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	62.0	73.1	0	21.3	1.6	9.0	96.4	2.29087e-010
2	62.0	43.0	0	11.7	4.2	9.0	67.5	1.77828e-007
3	62.0	77.0	0	13.2	3.0	9.0	87.4	1.8197e-009
4	62.0	45.0	0	12.2	4.0	9.0	69.2	1.20226e-007
							65.2	3.00103e-007

(*) 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)	τ
$R_{Dd,A}$	62.0	6.30957e-007
$R_{Ff,A}$	51.2	7.51764e-006
$R_{Fd,A}$	68.2	1.51787e-007
$R_{Df,A}$	65.2	3.00103e-007
	50.7	8.60049e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
50.7	15.0	0.5	9.0	**48**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Viv 2 - Cocina (Cocina)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta 2, unidad de uso Vivienda 2
Recinto emisor:	Escaleras P2 (Escaleras)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_S:		11.2 m²
Volumen del recinto receptor, V:		130.4 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 57 dBA ≥ 45 dBA ✓

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1\right.$$ = 51.1 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0		0	11.23

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0	1.6	11.2	
f1	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			
F2	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0	3.6	11.2	
f2	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0			
F3	C1 Cubierta	95	45.0		0	4.8	11.2	
f3	C1 Cubierta	95	45.0		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	62.0	0	0	11.2	62.0	6.30957e-007
					62.0	6.30957e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	73.1	73.1	0	-0.2*	1.6	11.2	81.4	7.24436e-009
2	77.0	77.0	0	3.8	3.6	11.2	85.8	2.63027e-009
3	45.0	45.0	0	2.9	4.8	11.2	51.6	6.91831e-006
							51.6	6.92818e-006

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 (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	73.1	62.0	0	21.3	1.6	11.2	97.4	1.8197e-010
2	77.0	62.0	0	13.2	3.6	11.2	87.7	1.69824e-009
3	45.0	62.0	0	12.2	4.8	11.2	69.4	1.14815e-007
							69.3	1.16696e-007

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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 (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	62.0	73.1	0	21.3	1.6	11.2	97.4	1.8197e-010
2	62.0	77.0	0	13.2	3.6	11.2	87.7	1.69824e-009
3	62.0	45.0	0	12.2	4.8	11.2	69.4	1.14815e-007
							69.3	1.16696e-007

(*) 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)	τ
$R_{Dd,A}$	62.0	6.30957e-007
$R_{Ff,A}$	51.6	6.92818e-006
$R_{Fd,A}$	69.3	1.16696e-007
$R_{Df,A}$	69.3	1.16696e-007
	51.1	7.79253e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
51.1	130.4	0.5	11.2	**57**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Viv 1 - Dormitorio 1 (Dormitorio)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso Vivienda 1
Recinto emisor:	Viv 2 - Dormitorio 1 (Dormitorio)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		9.1 m²
Volumen del recinto receptor, V:		24.1 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 65 dBA ≥ 50 dBA ✓

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1\right.$$ = 65.4 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0		0	9.10

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0	3.1	9.1	
f1	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			
F2	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0	3.1	9.1	
f2	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F3	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0	3.0	9.1	
f3	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F4	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0	3.0	9.1	
f4	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	77.0	0	0	9.1	77.0	1.99526e-008
					77.0	1.99526e-008

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	73.1	73.1	0	-1.6*	3.1	9.1	76.2	2.39883e-008
2	77.0	43.0	0	14.9	3.1	9.1	79.6	1.09648e-008
3	43.0	43.0	0	19.8	3.0	9.1	67.7	1.69824e-007
4	73.1	73.1	0	-0.8*	3.0	9.1	77.2	1.90546e-008
							66.5	2.23832e-007

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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 (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	73.1	77.0	0	9.4	3.1	9.1	89.2	1.20226e-009
2	77.0	77.0	0	1.2*	3.1	9.1	82.9	5.12861e-009
3	43.0	77.0	0	14.9	3.0	9.1	79.8	1.04713e-008
4	73.1	77.0	0	9.4	3.0	9.1	89.3	1.1749e-009
							77.5	1.79771e-008

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 (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	77.0	73.1	0	9.4	3.1	9.1	89.2	1.20226e-009
2	77.0	43.0	0	14.9	3.1	9.1	79.6	1.09648e-008
3	77.0	43.0	0	14.9	3.0	9.1	79.8	1.04713e-008
4	77.0	73.1	0	9.4	3.0	9.1	89.3	1.1749e-009
							76.2	2.38132e-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)	τ
$R_{Dd,A}$	77.0	1.99526e-008
$R_{Ff,A}$	66.5	2.23832e-007
$R_{Fd,A}$	77.5	1.79771e-008
$R_{Df,A}$	76.2	2.38132e-008
	65.4	2.85575e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
65.4	24.1	0.5	9.1	**65**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

6 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Viv 1 - Dormitorio 1 (Dormitorio)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso Vivienda 1
Recinto emisor:	Garaje V2 y V3 (Garaje)	De actividad
Área compartida del elemento de separación, S_S:		9.1 m²
Volumen del recinto receptor, V:		24.1 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 68 dBA ≥ 55 dBA ✓

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1\right.$$ = 68.6 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0		0	9.10

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	772	73.1		0	3.1	9.1	
f1	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			
F2	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0	3.1	9.1	
f2	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F3	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0	3.0	9.1	
f3	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F4	F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	772	73.1		0	1.8	9.1	
f4	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			
F5	F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	772	73.1		0	1.2	9.1	
f5	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	77.0	0	0	9.1	77.0	1.99526e-008
					77.0	1.99526e-008

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	73.1	73.1	0	-2.0	3.1	9.1	75.8	2.63027e-008
2	77.0	43.0	0	14.9	3.1	9.1	79.6	1.09648e-008
3	77.0	43.0	0	14.9	3.0	9.1	79.8	1.04713e-008
4	73.1	73.1	0	-2.0	1.8	9.1	78.1	1.54882e-008
5	73.1	73.1	0	-2.0	1.2	9.1	80.1	9.77237e-009
							71.4	7.29993e-008

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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 (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	73.1	77.0	0	9.4	3.1	9.1	89.2	1.20226e-009
2	77.0	77.0	0	-0.3*	3.1	9.1	81.4	7.24436e-009
3	77.0	77.0	0	-2.5	3.0	9.1	79.4	1.14815e-008
4	73.1	77.0	0	9.4	1.8	9.1	91.5	7.07946e-010
5	73.1	77.0	0	9.4	1.2	9.1	93.4	4.57088e-010
							76.8	2.10932e-008

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 (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	77.0	73.1	0	9.4	3.1	9.1	89.2	1.20226e-009
2	77.0	43.0	0	14.9	3.1	9.1	79.6	1.09648e-008
3	77.0	43.0	0	14.9	3.0	9.1	79.8	1.04713e-008
4	77.0	73.1	0	9.4	1.8	9.1	91.5	7.07946e-010
5	77.0	73.1	0	9.4	1.2	9.1	93.4	4.57088e-010
							76.2	2.38034e-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)	τ
$R_{Dd,A}$	77.0	1.99526e-008
$R_{Ff,A}$	71.4	7.29993e-008
$R_{Fd,A}$	76.8	2.10932e-008
$R_{Df,A}$	76.2	2.38034e-008
	68.6	1.37848e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
68.6	24.1	0.5	9.1	**68**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

7 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Viv 1 - Distribuidor (Pasillo / Distribuidor)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso Vivienda 1
Recinto emisor:	Viv 3 - Distribuidor (Pasillo / Distribuidor)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		3.7 m²
Volumen del recinto receptor, V:		14.3 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right) = 64 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1\right) = 62.9 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0		0	3.71

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0	1.1	3.7	
f1	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0			
F2	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0	0.5	3.7	
f2	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F3	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0	1.0	3.7	
f3	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0			
F4	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0	1.2	3.7	
f4	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0			
F5	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0	1.0	3.7	
f5	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F6	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0	0.3	3.7	
f6	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F7	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0	0.5	3.7	
f7	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F8	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0	1.3	3.7	
f8	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F9	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	77.0		0	0.9	3.7	
f9	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	77.0	0	0	3.7	77.0	1.99526e-008
					77.0	1.99526e-008

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Contribución de Flanco a flanco, RFf,A:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	62.0	77.0	0	13.2	1.1	3.7	88.2	1.51356e-009
2	43.0	43.0	0	19.8	0.5	3.7	71.4	7.24436e-008
3	62.0	62.0	0	16.4	1.0	3.7	84.0	3.98107e-009
4	62.0	62.0	0	16.4	1.2	3.7	83.4	4.57088e-009
5	62.0	43.0	0	16.4	1.0	3.7	74.8	3.31131e-008
6	43.0	43.0	0	19.8	0.3	3.7	73.7	4.2658e-008
7	43.0	43.0	0	19.8	0.5	3.7	71.9	6.45654e-008
8	43.0	43.0	0	19.8	1.3	3.7	67.4	1.8197e-007
9	77.0	43.0	0	14.9	0.9	3.7	81.0	7.94328e-009
							63.8	4.12759e-007

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 (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	62.0	77.0	0	13.2	1.1	3.7	88.2	1.51356e-009
2	43.0	77.0	0	14.9	0.5	3.7	83.5	4.46684e-009
3	62.0	77.0	0	13.2	1.0	3.7	88.3	1.47911e-009
4	62.0	77.0	0	13.2	1.2	3.7	87.7	1.69824e-009
5	62.0	77.0	0	13.2	1.0	3.7	88.6	1.38038e-009
6	43.0	77.0	0	14.9	0.3	3.7	85.8	2.63027e-009
7	43.0	77.0	0	14.9	0.5	3.7	84.0	3.98107e-009
8	43.0	77.0	0	14.9	1.3	3.7	79.5	1.12202e-008
9	77.0	77.0	0	-2.5	0.9	3.7	80.6	8.70964e-009
							74.3	3.70793e-008

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 (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	77.0	77.0	0	1.8	1.1	3.7	84.3	3.71535e-009
2	77.0	43.0	0	14.9	0.5	3.7	83.5	4.46684e-009
3	77.0	62.0	0	13.2	1.0	3.7	88.3	1.47911e-009
4	77.0	62.0	0	13.2	1.2	3.7	87.7	1.69824e-009
5	77.0	43.0	0	14.9	1.0	3.7	80.8	8.31764e-009
6	77.0	43.0	0	14.9	0.3	3.7	85.8	2.63027e-009
7	77.0	43.0	0	14.9	0.5	3.7	84.0	3.98107e-009
8	77.0	43.0	0	14.9	1.3	3.7	79.5	1.12202e-008
9	77.0	43.0	0	14.9	0.9	3.7	81.0	7.94328e-009
							73.4	4.5452e-008

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	77.0	1.99526e-008
$R_{Ff,A}$	63.8	4.12759e-007
$R_{Fd,A}$	74.3	3.70793e-008
$R_{Df,A}$	73.4	4.5452e-008
	62.9	5.15243e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
62.9	14.3	0.5	3.7	**64**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

8 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Viv 1 - Baño 1 (Baño / Aseo)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso Vivienda 1
Recinto emisor:	Garaje V2 y V3 (Garaje)	De actividad
Área compartida del elemento de separación, S_S:		5.1 m²
Volumen del recinto receptor, V:		13.6 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 67 dBA ≥ 45 dBA ✓

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1\right.$$ = 67.4 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0		0	5.13

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0	3.1	5.1	
f1	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F2	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0	3.1	5.1	
f2	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F3	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0	1.7	5.1	
f3	T4 Tabiquería interior	39	43.0		0			
F4	F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	772	73.1		0	1.5	5.1	
f4	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	73.1		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	77.0	0	0	5.1	77.0	1.99526e-008
					77.0	1.99526e-008

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	77.0	43.0	0	14.9	3.1	5.1	77.1	1.94984e-008
2	77.0	43.0	0	14.9	3.1	5.1	77.1	1.94984e-008
3	77.0	43.0	0	14.9	1.7	5.1	79.8	1.04713e-008
4	73.1	73.1	0	-2.0	1.5	5.1	76.3	2.34423e-008
							71.4	7.29105e-008

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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 (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	77.0	77.0	0	-0.3*	3.1	5.1	78.9	1.28825e-008
2	77.0	77.0	0	0.2*	3.1	5.1	79.4	1.14815e-008
3	77.0	77.0	0	-2.5	1.7	5.1	79.4	1.14815e-008
4	73.1	77.0	0	9.4	1.5	5.1	89.6	1.09648e-009
							74.3	3.6942e-008

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 (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	77.0	43.0	0	14.9	3.1	5.1	77.1	1.94984e-008
2	77.0	43.0	0	14.9	3.1	5.1	77.1	1.94984e-008
3	77.0	43.0	0	14.9	1.7	5.1	79.8	1.04713e-008
4	77.0	73.1	0	9.4	1.5	5.1	89.6	1.09648e-009
							73.0	5.05647e-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)	τ
$R_{Dd,A}$	77.0	1.99526e-008
$R_{Ff,A}$	71.4	7.29105e-008
$R_{Fd,A}$	74.3	3.6942e-008
$R_{Df,A}$	73.0	5.05647e-008
	67.4	1.8037e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
67.4	13.6	0.5	5.1	**67**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Escaleras P1 (Escaleras)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Recinto emisor:	Garaje V2 y V3 (Garaje)	De actividad
Área compartida del elemento de separación, S_S:		1.8 m²
Volumen del recinto receptor, V:		31.6 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 78 dBA ≥ 45 dBA ✓

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1\right.$$ = 70.3 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0		0	1.84

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0	1.1	1.8	
f1	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0			
F2	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0	0.7	1.8	
f2	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0			
F3	T2 Partición interior ZONA DE GARAJE-ZZCC	68	62.0		0	1.8	1.8	
f3	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0			
F4	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0	1.0	1.8	
f4	T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	57	62.0		0			
F5	T2 Partición interior ZONA DE GARAJE-ZZCC	68	62.0		0	1.0	1.8	
f5	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	77.0		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	77.0	0	0	1.8	77.0	1.99526e-008
					77.0	1.99526e-008

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	77.0	62.0	0	13.2	1.1	1.8	84.9	3.23594e-009
2	77.0	62.0	0	13.2	0.7	1.8	87.0	1.99526e-009
3	62.0	77.0	0	12.5	1.8	1.8	82.1	6.16595e-009
4	77.0	62.0	0	13.2	1.0	1.8	85.3	2.95121e-009
5	62.0	77.0	0	12.5	1.0	1.8	84.6	3.46737e-009
							77.5	1.78157e-008

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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 (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	77.0	77.0	0	1.8	1.1	1.8	81.0	7.94328e-009
2	77.0	77.0	0	1.8	0.7	1.8	83.1	4.89779e-009
3	62.0	77.0	0	12.5	1.8	1.8	82.1	6.16595e-009
4	77.0	77.0	0	1.8	1.0	1.8	81.4	7.24436e-009
5	62.0	77.0	0	12.5	1.0	1.8	84.6	3.46737e-009
							75.3	2.97187e-008

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 (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	77.0	62.0	0	13.2	1.1	1.8	84.9	3.23594e-009
2	77.0	62.0	0	13.2	0.7	1.8	87.0	1.99526e-009
3	77.0	77.0	0	2.5	1.8	1.8	79.6	1.09648e-008
4	77.0	62.0	0	13.2	1.0	1.8	85.3	2.95121e-009
5	77.0	77.0	0	2.5	1.0	1.8	82.1	6.16595e-009
							76.0	2.53131e-008

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	77.0	1.99526e-008
$R_{Ff,A}$	77.5	1.78157e-008
$R_{Fd,A}$	75.3	2.97187e-008
$R_{Df,A}$	76.0	2.53131e-008
	70.3	9.28002e-008

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
70.3	31.6	0.5	1.8	**78**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, 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 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

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.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	Viv 1 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta 1, unidad de uso Vivienda 1
Recinto emisor:	Viv 2 - Baño 1 (Baño / Aseo)	Otra unidad de uso
Área total del elemento excitado, S_S:		3.3 m²
Volumen del recinto receptor, V:		22.1 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0}\right) = 49 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} = 10\log\left(10^{0.1 L_{n,w,d}} + \sum_{j=1}^{n} 10^{0.1 L_{n,w,ij}}\right) = 47.7 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m²)
S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	42.0	78.0		0		0	3.28

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
D1	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	78.0		0	---	3.1	3.3	
f1	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	78.0		---	0			
D2	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	78.0		0	---	3.1	3.3	
f2	T4 Tabiquería interior	39	44.0		---	0			
D3	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	78.0		0	---	1.0	3.3	
f3	T4 Tabiquería interior	39	44.0		---	0			
D4	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	78.0		0	---	1.1	3.3	
f4	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	74.1		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución directa, $L_{n,w,Dd}$:

Elemento separador	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_S (m²)	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	τ_{Dd}
S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	42.0	0	0	3.3	42.0	15848.9
					42.0	15848.9

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	42.0	0	78.0	78.0	0	2.0*	3.1	3.3	39.7	9332.54
2	42.0	0	78.0	44.0	0	14.9	3.1	3.3	43.8	23988.3
3	42.0	0	78.0	44.0	0	14.9	1.0	3.3	39.1	8128.31
4	42.0	0	78.0	74.1	0	9.4	1.1	3.3	29.7	933.254
									46.3	42382.4

(*) 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.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

	$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Dd}$	42.0	15848.9
$L_{n,w,Df}$	46.3	42382.4
	47.7	58231.4

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	A_0 (m²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
47.7	22.1	10	0.5	**49**

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.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	Viv 1 - Dormitorio 1 (Dormitorio) Protegido (Dormitorio)
Situación del recinto receptor:	Planta 1, unidad de uso Vivienda 1
Índice de ruido día considerado, L_d:	60 dBA
Tipo de ruido exterior:	Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_S:	16.0 m²
Volumen del recinto receptor, V:	24.1 m³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10\log\left(\frac{V}{6T_0 S}\right) = 32 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 1\right) = 35.2 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m²)
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	67.1		0	6.73
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	67.1		0	5.32

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Huecos en fachada

Huecos en fachada	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m²)
Ventana de v4 - ug = 1,1 - g = 41%	31.0	-5	26.0	1.44
Ventana de pb1 - ug = 1,0 - g = 41%	37.0	-4	33.0	2.52

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR_{Atr} (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor					2.7	8.2	
f1	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	67.1		0			
F2	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	67.1		0	2.7	8.2	
f2	T4 Tabiquería interior	39	42.0		0			
F3	F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	772	67.1		0	3.1	8.2	
f3	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	76.0		0			
F4	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	67.1		0	3.1	8.2	
f4	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	76.0		0			
F5	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	67.1		0	2.7	7.8	
f5	T4 Tabiquería interior	39	42.0		0			
F6	Sin flanco emisor					2.7	7.8	
f6	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	67.1		0			
F7	F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	772	67.1		0	1.8	7.8	
f7	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	76.0		0			
F8	F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	772	67.1		0	1.2	7.8	
f8	S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	120	76.0		0			
F9	F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	774	67.1		0	3.0	7.8	
f9	S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)	120	76.0		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 (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	τ_{Dd}
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	67.1	0	67.1	16.0	6.7	70.9	8.19994e-008
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	67.1	0	67.1	16.0	5.3	71.9	6.47629e-008
Ventana de v4 - ug = 1,1 - g = 41%	26.0		26.0	16.0	1.4	36.5	0.000225899
Ventana de pb1 - ug = 1,0 - g = 41%	33.0		33.0	16.0	2.5	41.0	7.88773e-005
						35.2	0.000304923

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 (m²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
2	67.1	42.0	0	23.0	2.7	8.2	82.4	2.93748e-009
3	67.1	76.0	0	9.4	3.1	8.2	85.2	1.54161e-009
4	67.1	76.0	0	9.4	3.1	8.2	85.2	1.54161e-009
5	67.1	42.0	0	23.0	2.7	7.8	82.3	2.88253e-009
7	67.1	76.0	0	9.4	1.8	7.8	87.4	8.90788e-010
8	67.1	76.0	0	9.4	1.2	7.8	89.3	5.75141e-010
9	67.1	76.0	0	9.4	3.0	7.8	85.2	1.47834e-009
							79.3	1.18475e-008

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

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 (m²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
2	67.1	67.1	0	-3.1*	2.7	8.2	68.9	6.5762e-008
3	67.1	67.1	0	-2.0	3.1	8.2	69.3	5.99756e-008
4	67.1	67.1	0	-1.6*	3.1	8.2	69.7	5.46984e-008
5	67.1	67.1	0	-0.3*	2.7	7.8	71.5	3.46557e-008
7	67.1	67.1	0	-2.0	1.8	7.8	71.5	3.46557e-008
8	67.1	67.1	0	-2.0	1.2	7.8	73.4	2.23756e-008
9	67.1	67.1	0	-0.8*	3.0	7.8	70.5	4.36289e-008
							65.0	3.15752e-007

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 (m²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	67.1	67.1	0	-1.8*	2.7	8.2	70.2	4.875e-008
2	67.1	42.0	0	23.0	2.7	8.2	82.4	2.93748e-009
3	67.1	76.0	0	9.4	3.1	8.2	85.2	1.54161e-009
4	67.1	76.0	0	9.4	3.1	8.2	85.2	1.54161e-009
5	67.1	42.0	0	23.0	2.7	7.8	82.3	2.88253e-009
6	67.1	67.1	0	-1.8*	2.7	7.8	70.0	4.89525e-008
7	67.1	76.0	0	9.4	1.8	7.8	87.4	8.90788e-010
8	67.1	76.0	0	9.4	1.2	7.8	89.3	5.75141e-010
9	67.1	76.0	0	9.4	3.0	7.8	85.2	1.47834e-009
							69.6	1.0955e-007

(*) 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'_{Atr}:

	R'_{Atr} (dBA)	τ
$R_{Dd,Atr}$	35.2	0.000304923
$R_{Ff,Atr}$	79.3	1.18475e-008
$R_{Fd,Atr}$	65.0	3.15752e-007
$R_{Df,Atr}$	69.6	1.0955e-007
	35.2	0.00030536

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	ΔL_{fs} (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
35.2	0	24.1	0.5	16.0	**32**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.5.2 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**
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	m (kg/m²)= 57.3 **R_A (dBA) = 62.0**	≥	**33**
T4 Tabiquería interior	m (kg/m²)= 38.8 **R_A (dBA) = 43.0**	≥	**33**

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 **T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC**	m (kg/m²)= 57.3 R_A (dBA)= 62.0	**$D_{nT,A}$ = 51 dBA ≥ 50 dBA**	
		Trasdosado			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1) (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana **P5-P6-P7 - Uf = 5,0**		**R_A = 30 dBA ≥ 30 dBA**	
		Cerramiento **T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC**		**R_A = 62 dBA ≥ 50 dBA**	
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 **T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC**	m (kg/m²)= 57.3 R_A (dBA)= 62.0	**$D_{nT,A}$ = 48 dBA ≥ 45 dBA**	
		Trasdosado			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)(2) (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana **P5-P6-P7 - Uf = 5,0**		**R_A = 30 dBA ≥ 20 dBA**	
		Cerramiento **T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC**		**R_A = 62 dBA ≥ 50 dBA**	
De instalaciones		Elemento base		**No procede**	
		Trasdosado			
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		**No procede**	
		Cerramiento		**No procede**	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	**Recinto receptor**	**Tipo**	**Características**	**Aislamiento acústico en proyecto** / **exigido**
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 u hospitalario

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 **S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)**	m (kg/m²)= 120.0 R_A (dBA)= 77.0 $L_{n,w}$ (dB)= 42.0	**$D_{nT,A}$ = 65 dBA ≥ 50 dBA**
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		**$L'_{nT,w}$ = 49 dB ≤ 65 dB**
De instalaciones		Forjado		**No procede**
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado **S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)**	m (kg/m²)= 120.0 R_A (dBA)= 77.0	**$D_{nT,A}$ = 68 dBA ≥ 55 dBA**
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado		**No procede**
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)	**Habitable**	Forjado **S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)**	m (kg/m²)= 120.0 R_A (dBA)= 77.0	**$D_{nT,A}$ = 64 dBA ≥ 45 dBA**
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		**No procede**

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	**Recinto receptor**	**Tipo**	**Características**	**Aislamiento acústico en proyecto / exigido**
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado **S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)**	m (kg/m²)= 120.0 R_A (dBA)= 77.0	**$D_{nT,A}$ = 67 dBA ≥ 45 dBA**
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado		**No procede**
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

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

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 (Dormitorio)	Parte ciega: **F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA** Huecos: **Ventana de pb1 - ug = 1,0 - g = 41%**	**$D_{2m,nT,Atr}$ = 32 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 interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 2	Viv 2 - Dormitorio 2 (Dormitorio)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 2	Viv 3 - Baño 1 (Baño / Aseo)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	Viv 1 - Dormitorio 1 (Dormitorio)
	De actividad		Planta 1	Viv 1 - Dormitorio 1 (Dormitorio)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1	Viv 1 - Distribuidor (Pasillo / Distribuidor)
	De actividad		Planta 1	Viv 1 - Baño 1 (Baño / Aseo)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	Viv 1 - Dormitorio 2 (Dormitorio)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 1	Viv 1 - Dormitorio 1 (Dormitorio)

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.6 SALUBRIDAD (HS)

9.6.1 HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Este apartado de la norma, trata sobre las humedades producidas por filtración y condensación.
Se aplica sobre la envolvente del ascensor adosado a la fachada del edificio.
No se modifican elementos de la envolvente del edificio preexistente como son fachadas, carpinterías, suelos en contacto con el terreno o cubiertas.

MUROS	No se proyectan muros en contacto con el terreno
SUELOS	El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos se obtiene en la tabla 2.3
Presencia de agua (no se dispone de estudio geotécnico) Se estima por parcelas colindantes	Baja
Coeficiente de permeabilidad del terreno	Ks>10-5 cm/s
Grado de impermeabilidad mínimo	2
Condiciones de las soluciones constructivas	**C2+C3+D1**

Solución de suelo:

- **Zonas comunes del edificio:** Solera ventilada basada en un sistema de encofrado elevador perdido tipo Cáviti o similar.
- **Para la zona de garaje:** Solera de hormigón de 18 cm con armadura de retracción sobre encachado de grava de 18-20 cm. Se instalará una lámina de polietileno entre la solera y la capa drenante.

Cumple con las exigencias de la normativa.

C2	Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada
C3	Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
D1	Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
FACHADAS	El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio**.**

Zona pluviométrica de promedios	II (01)
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	≤ 15 m (02)
Zona eólica	C (03)
Clase de entorno en el que se sitúa el edificio	E0 (04)
Grado de exposición al viento	V2 (05)
Grado de impermeabilidad	4 (06)
Revestimiento exterior	Si
Condiciones de las soluciones constructivas	R1+B2+C1 **R1+B1+C2** (07) R2+C1

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FE90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

(01) este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(02) para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-EA
(03) este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(04) E1. Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
(05) este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(06) este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(07) este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE, una vez obtenido el grado de impermeabilidad.

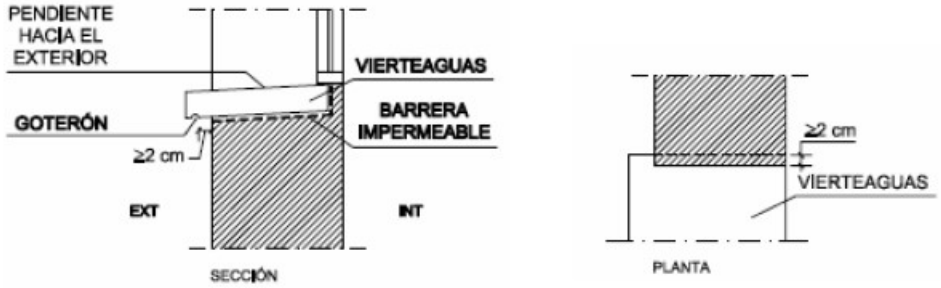
Solución de fachada: Enfoscado de revoco de mortero hidrófugo (2 cm) / muro de mampostería de 65-75cm / enfoscado interior de cámara (2 cm) / cámara rellena con aislamiento 6+6+4 cm de lana de roca / cámara de aire de 1 cm / barrera de vapor / 2 placas de yeso laminado de 1,5 cm cada una.

R1	El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración (revestimiento continuo): - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración Se emplea un revestimiento de mortero hidrófugo, de manera que, trabaja como impermeabilizante y a la vez permite el paso del vapor de agua.
B1	Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. - cámara de aire sin ventilar - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal
C2	Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Al menos 24 cm de bloque cerámico, hormigón o de piedra natural

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.

ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LAS CARPINTERÍAS

- El grado de impermeabilidad exigido a la fachada será 4. La carpintería de PVC que se colocará tendrá un grado de impermeabilidad ≥4.
- Se procederá a sellar la junta entre en cerco y el muro.
- La carpintería estará retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, por lo que se colocará un vierteaguas (de hormigón polímero) impermeable sobre el alfeizar, y el dintel tendrá goterón.
- El vierteaguas se colocará de tal manera que la pendiente hacia el exterior será de 10º, y tendrá un goterón separado 2 cm. De paramento exterior de la fachada. Su entrega lateral en la jamba será de 2 cm.



- La junta de los vierteaguas se realizará según las recomendaciones de colocación del fabricante, evitando la creación de puentes hacia la fachada.

CUBIERTAS	Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación:

- una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento. Es el caso
- un aislante térmico según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".
- una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada. No es el caso, ya que se dispone de teja con una inclinación superior al 30 %
- un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida
- un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS

Solución de cubierta: Tarima machihembrada de 22 mm / Barrera de vapor / Aislamiento XPS 5+4 cm / Aislamiento lana de roca rígida 5+5 cm / Lámina impermeable / Rastreles de madera sobre lo que se instala la teja cerámica plana

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion.egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAFARROKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	
Grado de impermeabilidad	Único
Tipo de cubierta	Inclinada
Uso	No transitable
Condición higrotérmica	Sin ventilar
Barrera contra el paso del vapor de agua	Sí (01)
Sistema de formación de pendiente	Tablero de madera o tarima machihembrada sobre cabios de madera
Pendiente	Teja plana pendiente >30% (02)
Aislante térmico	Dispone según las exigencias del CTE-HE
Sistema de impermeabilización	Cubierta inclinada de teja plana

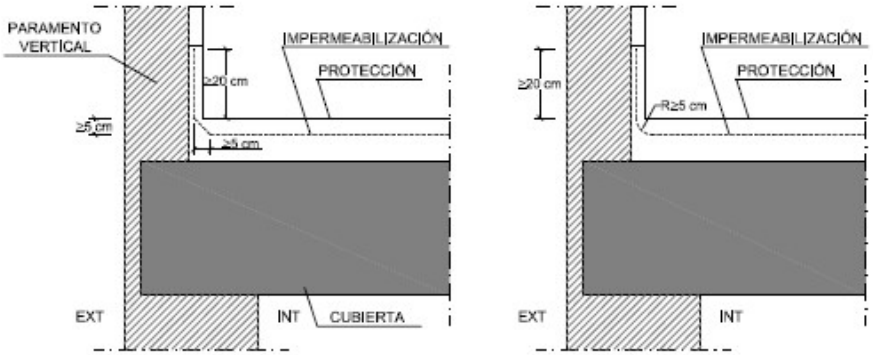
(01) cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
(02) este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE
(03) según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
(04) si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección.

CÁMARA DE AIRE VENTILADA:
En la cubierta inclinada, la cámara de aire creada entre el aislamiento térmico y la cobertura de tejas, se colocarán tejas de ventilación y aberturas, de tal manera que la relación entre la superficie de ventilación y la superficie de la cubierta será > 5 cm2/m2

CONDICIONES DE LA CUBIERTA PLANA. TERRAZA SOBRE COCINA. CUBIERTA TRANSITABLE

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.
En proyecto: La terraza proyectada, dispone de un solado fijo tipo cerámico recibido con mortero, con una pendiente del 1,5 %

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN PARAMENTO VERTICAL:
La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta* (Véase la figura 2.13).



El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para evitar que el agua discurra por el paramento vertical, se prolongará la disposición de las piezas cerámicas. Para ello, se dispondrá un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

SUMIDEROS:
- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

9.6.2 HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Este apartado es de aplicación, ya que se modifica el programa interior del edificio añadiendo tres viviendas de uso vivienda colectiva. Existe en Abaurrea Alta, un servicio de recogida centralizada de residuos.

DISEÑO Y DIMENSIONADO				
Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva				
1. Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de *contenedores de edificio* para las fracciones de los *residuos* que tengan *recogida puerta a puerta*, y, para las fracciones que tengan *recogida centralizada* con *contenedores de calle* de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener *recogida puerta a puerta*. 2. En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, el almacén de contenedores de edificio y el espacio de reserva pueden disponerse de tal forma que sirvan a varias viviendas.				
Superficie útil del almacén	$S = 0,8 \times P. \Sigma (T_f . G_f . C_f . M_f)$ Los datos se obtienen de la tabla 2.1, y apartado 2.1.2.1 exigencia básica HS2, CTE			
Superficie del espacio de reserva	$S_R = P. \Sigma (F_f . M_f)$ $S_R = 5 \times 0,268 = 1,34$ m2 Los datos se obtienen de la tabla 2.2, exigencia básica HS2, CTE			
	*Debe ser como mínimo la que permita el manejo adecuado de los contenedores.			
Al existir en la localidad de Abaurrea Alta recogida centralizada de residuos, cada vivienda dispondrá de un espacio de reserva, que será de 1,50 m2, que permita el manejo adecuado de contenedores.				
Características **Según especificaciones del apdo 2.1.3 del CTE DB HS2**				
Espacio de almacenamiento inmediato en vivienda Este apartado queda justificado dentro de la documentación gráfica	Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.			
	En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, para las fracciones de papel / cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores de edificio.			
	La capacidad de almacenamiento para cada fracción: C = CA x Pv Se realiza el estudio para la Vivienda 3 siendo la más desfavorable por disponer de un mayor número de ocupantes.			
	Fracción	CA [dm3/persona]	Pv	C [dm3]
	Envases ligeros	7,80	6	46,80 dm3
	Materia orgánica	3,00	6	18,00 - 45 dm3
	Papel/ Cartón	10,85	6	65,10 dm3
	Vidrio	3,36	6	20,16 - 45 dm3
	Varios	10,50	6	63,00 dm3
	El espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm3.			
	Materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.			
	Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el			

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.
	El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.
Mantenimiento y conservación **Según especificaciones del apdo 3 del CTE DB HS2**	

9.6.3 HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

ÁMBITO DE APLICACIÓN		
Edificios de vivienda	Interior de las mismas	Es el caso. Aplica
	Almacén de residuos	No es el caso. No aplica
	Trasteros	No es el caso. No aplica
	Aparcamientos y garajes	Es el caso. Aplica
Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.		

1.CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA **Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables. Vivienda de un dormitorio**	
DORMITORIO PRINCIPAL	8 l/s
RESTO DE DORMITORIOS	4 l/s
SALAS DE ESTAR Y COMEDOR	10 l/s
LOCALES HÚMEDOS (POR LOCAL)	8 l/s
Caudales mínimos para ventilación de locales no habitables	
TRASTEROS Y ZONAS COMUNES	0.7 l/s por m2 útil
APARCAMIENTOS Y GARAJES	120 l/s por plaza
ALMACÉN DE RESIDUOS	10 l/s por m2 útil

2.DISEÑO	
Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica - el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso - Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior - Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso	
Vivienda 1	
Caudal de admisión	**Caudal de extracción**
(4 dormitorios + 1 sala de estar) 10 + (4x3) + 8 = **30 l/s**	(2 baños + 1 cocina) 3 x 8 = **24 l/s**
Diseño: Se debe tener en cuenta en proyecto un caudal de extracción mínimo de 24 l/s. Ya que en el cálculo es de **30 l/s** se tomará este como mínimo.	
Vivienda 2	
Caudal de admisión	**Caudal de extracción**
(2 dormitorio + 1 sala de estar) 10 + 4 + 8 = **22 l/s**	(1 baño + 1 cocina) 2 x 8 = **16 l/s**

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Diseño: Se debe tener en cuenta en proyecto un caudal de extracción mínimo de 24 l/s. Ya que en el cálculo es de **24 l/s** se tomará este como mínimo.			
Vivienda 3			
Caudal de admisión		**Caudal de extracción**	
(3 dormitorios + 1 sala de estar) 10 + (4x2) + 8 = **26 l/s**		(2 baños + 1 cocina) 3 x 8 = **24 l/s**	
Diseño: Se debe tener en cuenta en proyecto un caudal de extracción mínimo de 24 l/s. Ya que en el cálculo es de **26 l/s** se tomará este como mínimo.			
En las tres viviendas se dispondrá de forma adicional, un sistema de ventilación mecánico que garantice una ventilación hasta la cubierta de 300 m3/h = 83,33 l/s			
Caudal de admisión-garaje		**Caudal de extracción-garaje**	
2 plazas: 120 x 2 = **240 l/s** 1 plaza: **120 l/s** **TOTAL: 360 l/s**		2 plazas: 120 x 2 = **240 l/s** 1 plaza: **120 l/s** **TOTAL: 360 l/s**	
Sistema de ventilación de la vivienda	Mecánica		
Circulación del aire en los locales:	De local seco a húmedo		
a		b	
Dormitorio / comedor / sala de estar		cocina	baño / aseos
Aberturas de admisión (AA)		**Aberturas de extracción (EA)**	
carpintería ext. clase 2-4 (UNE EN 12207:2000)	AA= aberturas fijas en ventanas, carpintería con microapertura o aberturas dotadas de aireadores	Dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable	
particiones entre locales (a) y (b)	locales con varios usos	deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes	
aberturas de paso	zonas con aberturas de extracción	deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm	
		un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros	
Condiciones particulares de los elementos		Las especificadas en:	
Aberturas y bocas de ventilación		DB HS3.2.1	
Conductos de admisión		DB HS3.2.2	
Conductos de extracción para ventilación mecánica		DB HS3.2.4	
Aspiradores híbridos, mecánicos y extractores		DB HS3.2.5	
Ventanas y puertas exteriores		DB HS3.2.6	
ESTANCIA	CAUDAL UNITARIO m3/h	CAUDAL TOTAL m3/h	
Baño 1 V1	10 l/s – 36 m3/h	30 l/s – 108 m3/h	
Baño 2 V1	10 l/s – 36 m3/h		
Cocina V1	10 l/s – 36 m3/h		
Baño 1 V2	10 l/s – 36 m3/h	22 l/s – 79,2 m3/h	
Cocina V2	12 l/s – 43,2 m3/h		
Baño 1 V3	8 l/s – 28,8 m3/h	26 l/s – 93,6 m3/h	
Baño 2 V3	8 l/s – 28,8 m3/h		
Cocina V3	10 l/s – 36 m3/h		

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Otras ventilaciones
La cocina, estar y dormitorios disponen de un sistema complementario de ventilación natural. La cocina dispone de un sistema adicional especifico de ventilación con extracción mecánica para los vapores de la cocción.
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.

Características exigibles a los productos de la construcción
Según especificaciones del apdo 5.1 del CTE DB HS3

Ejecución
Según especificaciones del apdo 6.1 del CTE DB HS3

Mantenimiento
Según especificaciones del apdo 7 del CTE DB HS3

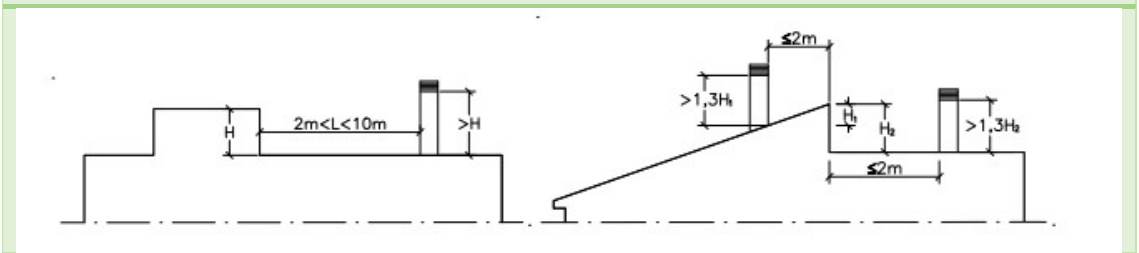
Ventilación natural de garaje.
En los aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de *ventilación* que puede ser *natural* o *mecánica*.

Deben disponerse aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m. Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas, permitiéndose una tolerancia del 5%.

En el caso de garajes que no excedan de cinco plazas ni de 100 m2 útiles, en vez de las aberturas mixtas, pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m.

En el proyecto: Se consideran aberturas de ventilación las propias ventanas proyectadas que permiten la ventilación natural del espacio.

3. CONDICIONES DE LAS CHIMENEAS



La boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y debe superar las siguientes alturas en función de su emplazamiento (véanse los ejemplos de la figura):

a) la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida entre 2 y 10 m;

b) 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia menor o igual que 2 m

SEGÚN LA NORMA UNE *123001*

Para chimeneas de otro tipo de gases que pueden ser más nocivos para la salud. Como pueden ser los humos de calderas o cocinas deberíamos remitirnos a las normas UNE, concretamente a las normas UNE

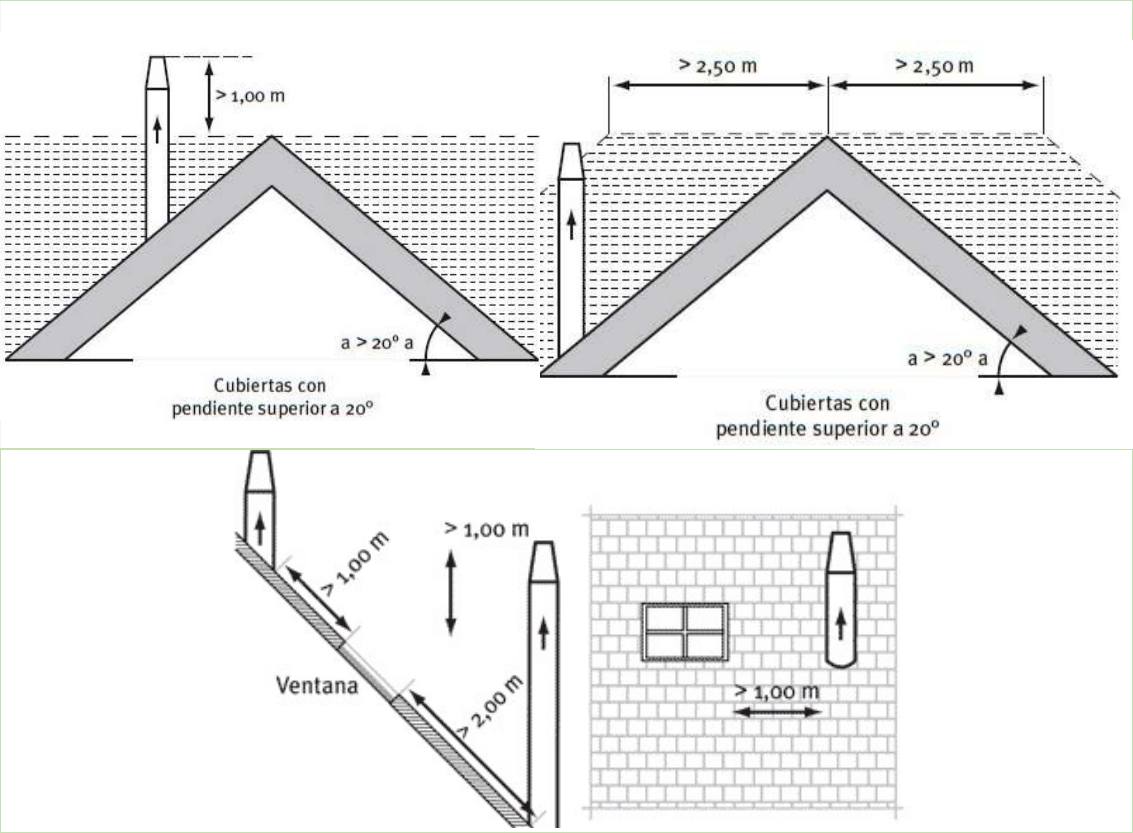
Distancias en función de la inclinación de la cubierta:
En planta, estas chimeneas deben separarse como mínimo siempre 1 metro por arriba o lateralmente de las aberturas. En cambio si están por debajo las deberemos separar 2 metros y elevarlas como mínimo más de un metro respecto la arista superior de la abertura

Dependiendo de la pendiente de la cubierta hay otra exigencia:

- Si la cubierta tiene una pendiente superior a 20º y la chimenea está separada menos de 2.5 m, entonces se debe levantar 1 metro respecto a la cumbrera
- Si la cubierta tiene una pendiente superior a 20º y la chimenea está separada más de 2,5 metros de la cumbrera, puede quedar por debajo de esta

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188



9.6.4 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. El edificio dispone de acometida de agua conectada a la red general de agua potable y contador individual.

Será necesario adaptar la instalación según las indicaciones del Ayuntamiento, para disponer un contador para cada una de las vivienda proyectadas y otro para el futuro local.

En cada una de las vivienda, se canalizarán las tomas de agua para los baños y cocinas mediante un esquema de distribución a modo ramificado. Para cada nuevo local húmedo, se dispone de una llave de cierre de accesible.

CONDICIONES DE PARTIDA			
Definición y ubicación de la instalación de AF y ACS	Para la obra se ejecutarán tres nuevos contadores de agua desde la red general, modificando la acometida y se realizará nueva instalación interior. La entrada de agua se canalizará por el garaje hasta el punto de conexión con la aerotermia. Desde ese punto existen unos patinillos que conectan las dos plantas superiores.		
Condiciones de suministro del exterior (red, captación...)	Presiones - Presión mínima: 100 KPa para grifos comunes 150 KPa para fluxores y calentadores - Presión máxima: 500 KPa en cualquier punto de consumo Temperatura del ACS Como recomendación será > 50°C y < 65°C en los puntos de consumo.		
	Caudales instantáneos mínimos de servicio:		
	Tipo de aparato	**Caudal instantáneo mínimo de AF** [dm³/s]	**Caudal instantáneo mínimo de ACS** [dm³/s]

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

	Lavabo	0,10	0,065
	Ducha	0,20	0,10
	Bañera de 1.40 m o más	0,30	0,20
	Inodoro con cisterna	0,10	-
	Fregadero doméstico	0,20	0,10
	Lavavajillas domestico	0,15	0,10
	Lavadero	0,20	0,10
	Lavadora doméstica	0,20	0,15
	Grifo aislado	0,15	0,10
	Grifo garaje	0,20	-

DISEÑO

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

1.ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

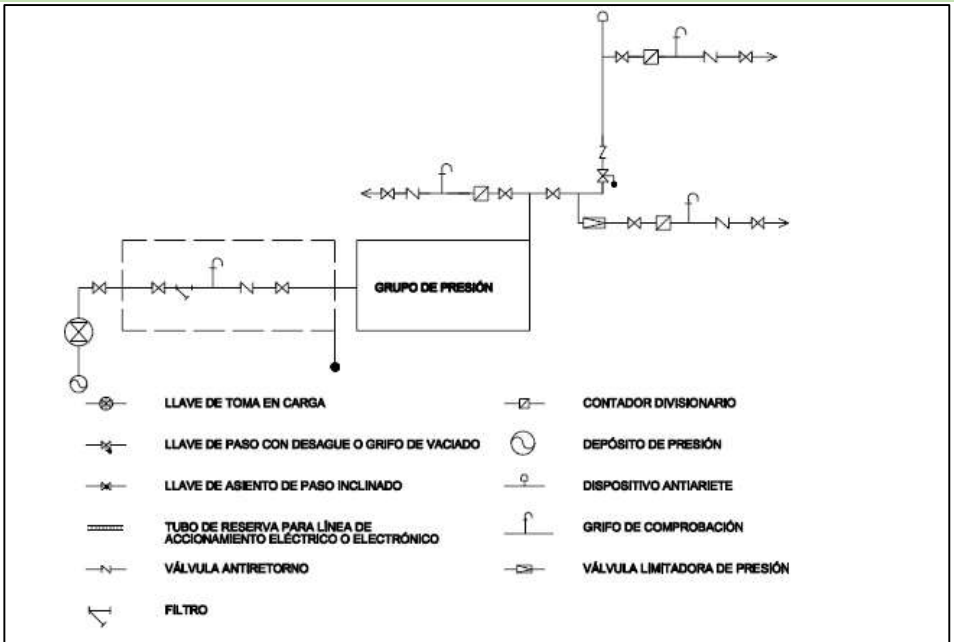


Figura 3.2 Esquema de red con contadores aislados

Edificio con varios titulares. Suministro público y presión suficientes. No se demanda la instalación de un grupo de presión	**Batería de contadores** Al respecto del esquema general de la instalación, la red con batería de contadores se considera un tipo de red con contadores divisionarios o aislados en los que estos se concentran en un único emplazamiento.

2.ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El esquema general es de red con contadores aislados, compuesta por: acometida, instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas hasta los distintos puntos de consumo.

El valor de presión, teniendo en cuenta los usos previstos en el edificio, la altura del mismo y las pérdidas de presión en la instalación es suficiente para abastecer la edificación sin proyectar grupo de presión.

Es suficiente para abastecer el caudal punta demandado previsto para el edificio.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

3.TRAZADO

En la actualidad existe desde la red general un ramal hasta el edificio, con un único contador. Por lo que se debe modificar la instalación y la conexión con la red.
Dicha acometida discurrirá por zanja enterrada en la propia parcela. Una vez en el interior del edificio se disponen los catadores aislados en batería, es decir, concentrados en un único emplazamiento.
La posterior distribución a los diferentes locales húmedos de la vivienda se realizará de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo se dispondrá una llave de cierre accesible. La distribución interior se plantea en PB a través del falso techo, y en el resto de plantas, además, por medio de la tabiquería o trasdosado según el caso.

4.CARACTERÍSTICAS DE IMPLANTACIÓN

Acometida:
Debe constar de llave de toma, tubo de acometida y llave de corte en el exterior de la propiedad. Se ejecutará atendiendo a las especificaciones de la entidad suministradora, en este caso el Ayuntamiento de Abaurrea Alta. Tras la acometida se sitúa la instalación general hasta el límite de la parcela dónde comienza la instalación particular. En la instalación general se sitúan los contadores en batería.
- Armario o Arqueta del contador:
En la actualidad existe. El contador se ubica a pie de parcela, alojado en arqueta, para posibilitar su lectura desde la vía pública.
- Distribución:

- La distribución en el interior del edificio se realizará de modo ramificado tras el trasdosado de fachadas o tabiquería interior en el caso de que sea necesario. Se dispondrán registros para su inspección en los extremos y cambios de dirección. La distribución a los diferentes locales se realiza de modo que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes.
- Tubo de alimentación / distribuidor principal: En caso de ir empotrado se dispondrán registros para su inspección al menos en extremos y cambios de dirección.
- Ascendentes o montantes: Dispondrán en su base de válvula de retención (en primer lugar, en el sentido de circulación del agua), llave de corte para mantenimiento, llave de paso con grifo o tapón de vaciado. En la parte superior dispondrán de dispositivos de purga.
- **Contadores divisionarios:** Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.
- Derivaciones: En el ramal de entrada a cada local húmedo se dispondrá de una llave de cierre accesible. Con las llaves de corte para AF y ACS.

- Puntos de consumo: Todos ellos con llave de corte individual.

5.PRODUCCIÓN DE ACS

Se aplicarán condiciones análogas de diseño a las de la red de agua fría.
- **Características:**
La red de distribución se inicia a la salida de la bomba de calor de aerotermia, en general, el trazado de la red discurrirá paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría, como a la salida del grupo productor de calor se instalará una válvula antirretorno. La distribución se realizará de modo ramificado. Se permitirán equipos bitérmicos (toma de agua caliente) en lavadora y lavavajillas. Se dotará a la instalación de una red de retorno, con las características definidas en el CTE HS4, si la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado ≥ 15 m.
En las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de modo que dilaten libremente según lo establecido en el RITE.
El aislamiento de las redes de tuberías debe ajustarse a lo dispuesto en el RITE.
- **Regulación y control**:
En las instalaciones de ACS se regulará y controlará Tª de preparación y la de distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.
- **Protecciones contra retornos:**
La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación será tal que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua de salida de ella. Todo ello se tendrá en cuenta en el diseño de la instalación en los puntos de consumo de alimentación directa, depósitos cerrados, derivaciones, conexión de calderas, grupos motobomba, etc. tal como se especifica en el CTE.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

6.SEPARACIÓN RESPECTO A OTRAS INSTALACIONES

Las tuberías de AF deben discurrir separadas de las de ACS y calefacción a una distancia 4 cm como mínimo. Si están en un mismo plano vertical la de AF irá por debajo de la de ACS. Discurrirán por debajo de cualquier canalización que contengan dispositivos eléctricos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de 30 cm.

7.SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua potable se señalizarán con color verde o azul oscuro.

8.MATERIALES Y EQUIPOS

- Agua fría: Tuberías de Polietileno (PE). Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.
- ACS: Tubería de Polietileno (PE). Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor indicado en el RITE (mínimo 2 cm). El aislante cumplirá UNE 100171. Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de las mismas y las prescripciones del fabricante. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.
- Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante. Se prohíbe expresamente el plomo y el aluminio.
- Cumplirá la legislación vigente.
- Resistentes a la corrosión.
- No incompatibilidad electroquímica entre sí. Se controlará la agresividad de agua para evitar la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre. Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.
- Resistentes a Tª de 40°C sin que tampoco les afecte la temperatura exterior.
- Deben agotar la vida útil prevista.
- Según especificaciones de los apdos 6.1 Condiciones de los materiales, 6.2 Condiciones particulares de las conducciones y 6.3 Incompatibilidades del CTE DB HS4

9.EJECUCIÓN

Según especificaciones del apdo 5.1 de CTE DB HS4

DIMENSIONADO

- **Dimensionado de la red de AF**

Caudales instantáneos mínimos	Según tabla 2.1 del apdo 2.3.1 del DB HS4 Caudales instantáneos mínimos de suministro (Recogida antes en esta tabla)
Dimensionado de los tramos	Metodología de cálculo empleada: 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. - establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado. - determinación del caudal 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: tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s 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.
Comprobación de la presión	Comprobación de que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el DB SH4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado.

Del cálculo anterior han resultado unos diámetros para cada tramo que quedan representado en los planos anexos.

- **Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace**

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

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	**Diámetro nominal del ramal de enlace**			
	Tubo de acero (*)		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Lavabo, bidé	½	-	12	**16**
Ducha	½	-	12	**16**
Bañera >1,40 m	¾	-	-	**-**
Inodoro con cisterna	½	-	12	**16**
Fregadero doméstico	½	-	12	**16**
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	**16**
Lavadora doméstica	¾	-	20	**20**

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado anterior, adoptándose como mínimo los valores de la siguiente tabla:

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	**Diámetro nominal del tubo de alimentación**			
	Tubo de acero (*)		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	20	**25**
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	-	-	**-**
Columna (montante o descendente)	¾	-	20	**25**
Distribuidor principal	1	-	25	**25**

- **Dimensionado de la red de ACS**

Redes de impulsión o ida	Se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría. El resultado del cálculo es el mismo que para la instalación de agua fría.
Redes de retorno	Procedimiento de cálculo: Se estimará que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso. Manera empírica: Considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo (el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm)

- **Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación**

Dimensionado de los contadores	El calibre nominal se adecuará a los caudales nominales y máximos de la instalación.

Los nuevos espacios creados donde se alojan los núcleos húmedos dispondrán de medios adecuados para suministrar el equipamiento higiénco 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 posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Las secciones y los recorridos vienen especificados en los planos correspondientes de proyecto.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.6.5 HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

ÁMBITO DE APLICACIÓN	
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.	Es el caso. Aplica

CONDICIONES DE LA AMPLIACIÓN DE LA INSTALACIÓN	
Definición y ubicación de la instalación	Se dispone de una red separativa para aguas residuales y pluviales. **Aguas residuales**: Se ejecuta para los locales húmedos. Las aguas producidas disponen de unas características que las hacen aptas para ser enviadas a colector público sin depuración previa. Se conectará la nueva instalación a la existente en el edificio. **Aguas pluviales**: Se deberá ejecutar nueva. La existente se encuentra en mal estado. **Drenaje**: No existen **Sistemas de tratamiento y depuración**: No existen
Características del sistema de vertido	- Público - Separativo

DISEÑO

Para las aguas residuales se conectará la red de saneamiento proyectada a la existente a base de tubería de PVC y bajantes de 110 mm de diámetro. Las bajantes quedarán ocultas tras unos patinillos canalizados hasta el falso techo del garaje de la planta baja. Irán protegidas con aislamiento acústico mediante cintas bicapas de polietileno reticulado.

Se revisará la posición de los pozos de saneamiento existente, previa ejecución de las obras. Para realizar las conexiones, se seguirán las indicaciones del Ayuntamiento.

1.TRAZADO

Discurrirá a través de los trasdosados, tabiques de separación o colgados ocultos en los falsos techos proyectados, hasta conectar la red proyectada con la red de evacuación existente. Siempre con un trazado lo más sencillo posible.
Los aparatos dotados de sifón individual tendrán las siguientes características:
- en fregaderos, lavaderos y lavabos con pendientes entre 2.5-5%
Se dispondrá de rebosaderos en lavabos y fregaderos. No se dispondrán desagües enfrentados.

2.CARACTERÍSTICAS DE IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Cierres hidráulicos:
  - Sifones individuales: Todos los aparatos dispondrán de sifones individuales y sus características serán las del apdo 3.3.1.1 del DB HS5
  - Botes sifónicos: No se ejecutan
  - Sumideros sifónicos: Se ejecutan en el garaje de vivienda.
  - Arquetas sifónicas: No se ejecutan

- Redes de pequeña evacuación: El trazado de las redes que comunican los cierres hidráulicos con las bajantes será lo más sencillo posible y la circulación será natural por gravedad.
Cumplirán las especificaciones del apdo 3.3.1.2 del DB HS5

- Bajantes:
  - Pluviales: Desde canalones de cubierta hasta terreno.
  - Residuales: Desde las derivaciones de residuales hasta colector o arqueta a pie de bajante.

Cumplirán las especificaciones del apdo 3.3.1.3 del DB HS5

- Canalones: A lo largo de los faldones de cubierta.
Cumplirán las especificaciones del apdo 3.3.1.3 del DB HS5

- Colectores: Discurrirán enterrados o colgados
  - Enterrados: Desde las bajantes o arquetas a pie de bajante hasta otras arquetas o el exterior.
    El saneamiento horizontal discurre dentro de la cámara creada bajo los forjados planta baja hasta colector general.
    Se realizará con tubería de PVC.

Tendrá una pendiente mínima del 2%.
Se dispondrán registros de manera que los tramos entre los contiguos no superen los 15 m.
Cumplirán las especificaciones del apdo 3.3.1.4 del DB HS5

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

- Elementos de conexión: Se realizarán en la unión de la red vertical con la horizontal. Se realizará también en las redes horizontales en sus encuentros y derivaciones.

Cumplirán las especificaciones del apdo 3.3.1.5 del DB HS5, entre otras:

- Arqueta a pie de bajante: Como registro a pie de las bajantes.
- De paso: En cada encuentro, cambio de dirección y en tramos rectos cada 15 m de la red enterrada. Resuelve la confluencia como máximo de 3 colectores.
- De registro: Con la misma función que la anterior dispondrá de tapa accesible y practicable.
- Pozo general: Al final de la instalación y antes de la acometida se dispondrá el pozo general del edificio. Si la diferencia de cota entre el extremo final de la instalación y la del punto de acometida es > 1m se dispondrá pozo de resalto.

3. MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales empleados en la instalación se detallan a continuación:

Se realizará íntegramente con tubería de PVC homologada incluyendo las piezas de conexión precisas. No se admitirá ensamblaje, empalme, o doblado de los conductos por calentamiento.

Según especificaciones de los apartados 6.1 Características de los materiales, 6.2 Materiales de las canalizaciones, 6.3 Materiales de los puntos de captación y 6.4 Condiciones de los materiales de los accesorios del CTE DB SH-5.

4. APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada y dispondrán de su sifón correspondiente.

5. EJECUCIÓN

Según especificaciones del apartado 5.1 Ejecución de los puntos de captación, 5.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación y 5.4 Ejecución de albañales y colectores del CTE DB HS-5.

6. DIMENSIONADO

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado

- **Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales**

1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. 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 en función del uso.

Norma y cumplimiento proyecto. Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

		NORMA				**PROYECTO**
Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]		
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
	Lavabo	1	2	32	40	**40**
	Bidé	2	3	32	40	**-**
	Ducha	2	3	40	50	**50**
	Bañera	3	4	40	50	**-**
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100	**110**
	Con fluxómetro	8	10	100	100	**-**
Fregadero	De cocina	3	6	40	50	**40**
	Lavadero	3	-	40	-	**40**
	Sumidero sifónico	1	3	40	50	**50**
	Lavavajillas	3	6	40	50	**50**
	Lavadora	3	6	40	50	**50**

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran 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.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

2. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. BOTES SIFÓNICOS Y SIFONES INDIVIDUALES

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

3. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

De la tabla 4.3 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.
*El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba

Proyecto. UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

	Planta	Aparato	UDs a evacuar	Ø (mm) Proyecto	UDs max según norma. Pte. 2%
BAÑO TIPO	P1 Y P2	Inodoro	4	110	151
		Lavabo	1	40	2
		Ducha	2	50	6
		Total	**7**		
COCINA TIPO	P1 Y P2	Fregadero	3	40	2
		Lavavajillas	3	50	6
		Lavadora	3	50	6
		Total	**9**		

Las dimensiones quedan representadas en la documentación gráfica del proyecto.
Se deberán conectar las nuevas bajantes y colectores de planta baja a la red de saneamiento existente.

4. 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 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

Proyecto. Diámetro de las bajantes de aguas residuales

Bajante	UDs a evacuar En proyecto	Ø (mm) Proyecto	UDs que evacua según norma. Hasta 3 plantas
Nº 1	UNA COCINA (Uds 9)	50	
Nº 2	2 x BAÑOS TIPO (Uds 14)	110	360
Nº 3	3 x BAÑOS TIPO (Uds 21)	110	360
Nº 4	2 x COCINAS (Uds 18)	110	360

5. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS REDISUALES

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 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Proyecto. Diámetro de los colectores horizontales en función del n° máximo de UDs y pendiente

Colectores	Planta	Local	UDs a evacuar	Ø (mm) Proyecto	UDs que evacua según norma. Pte. 2%
COLECTOR 1	PB	2 COCINAS	18	110-125	321
COLECTOR 2	PB	5 BAÑOS	35	110-125	321
COLECTOR 3	PB	UNA COCINA	9	110-125	321

Subsistemas de ventilación de las instalaciones. VENTILACIÓN PRIMARIA

Se prolongarán las bajantes hasta la cubierta, de manera que sobresaldrán al menos 50 cm por encima de la cota de los huecos de ventana que estén situados menos de 6 metros de distancia.
Se protegerá la salida de la entrada de cuerpos extraños por medio de sombreretes de ventilación de PVC.
Como alternativa, se ubicarán válvulas de aireación-ventilación en la cámara creada entre la cubierta y el falso techo de yeso laminado sobre la zona de las habitaciones.
El diámetro de la ventilación será el mismo que el de las bajantes, es decir, 110 mm de diámetro.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

- **Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales**

1. DATOS PREVIOS.

Mapa B.1 Intensidad Pluviométrica

Zona A												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Intensidad pluviométrica (mm/h)	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365

Superficie en horizontal faldones principales: 2 x 8,20 m x 23,75 m = 2 x **194,75 (cada faldón) m2** = 389,50 m2

2. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES. SUMIDEROS

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.
Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.
En nuestro caso de proyecto. No se instalarán sumideros en proyecto ya que se trata de una cubierta inclinada, y el sistema diseñado para la recogida de agua se realiza por medio de canalones.

3. 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 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Norma					**Proyecto**
Diámetro nominal canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m2)				
	Pendiente del canalón				
	0.5%	1%	2%	4%	
100	35	45	65	95	
125	60	80	115	165	
150	90	125	175	255	
200	185	260	370	520	370
250	335	475	670	930	

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: f = i / 100 siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.
194,75 x (125/100) = **292,125 m2 (cada faldón)**

4. 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

Norma		**Proyecto**
Diámetro nominal bajante (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal servida por bajantes para un régimen pluviométrico de i=100 mm/h (m2)	
50	20	
63	75	
75	177	
90	318	90
110	580	
125	805	
160	1544	
200	2700	

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: f = i / 100 siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.
En este caso 125/100 = 1.25.
La cubierta se forma por 2 faldones diferenciados, donde la máxima superficie de cubierta en proyección horizontal es 194,75 m2. Aplicando el factor f= 1.25 de corrección = 194,75 m2 x 1.25 = 292,125 m2
Se proyecta una bajante de **110 mm de diámetro**

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

9.6.6 HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

Este apartado no es de aplicación, ya que el municipio de Abaurrea Alta no se encuentra incluido dentro de los del Apéndice B del DB-CTE-HS6 “Clasificación de municipios en función del potencial de radón”.

10 CONCLUSIÓN FINAL

El presente documento, junto con la documentación gráfica, Pliego de Condiciones, Plan de control de calidad, Estudio de Seguridad y Salud, Estudio de Gestión de residuos y Presupuesto, constituyen la totalidad del Proyecto de Ejecución sobre la rehabilitación del edificio conocido como “Casa Remondegui” de Abaurrea Alta.

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

La Arquitecta que suscribe, creyendo cubierto el programa de necesidades, firma el presente documento junto con los restantes documentos en:

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

Ochagavía, octubre de 2023,
Las arquitectas Inés Patricio Zafra y Lidia Soto Úriz

inespatriciozafra@gmail.com
+34 617791188

ANEXO I SOBRE EL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

PROYECTO DE EJECUCIÓN SOBRE LA REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO CONOCIDO COMO “CASA REMONDEGUI” EN ABAURREA ALTA (NAVARRA)

UBICACIÓN: Calle San Pedro nº68 de Abaurrea Alta (Navarra)
Parcela 287 - Polígono 2
PROMOTOR: Ayuntamiento de Abaurrea Alta
REDACTORA: Inés Patricio Zafra y Lidia Soto Úriz
FECHA: octubre de 2023

Inés Patricio Arquitecta
inespatriciozafra@gmail.com
+34617791188

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Lidia Soto Úriz
Lidia.soto.uriz@gmail.com
+34686700687

CUBIERTA

COMPROBACIÓN DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCIÓN RECTANGULAR CONSTANTE SOMETIDAS A FLEXIÓN BAJO CARGAS VERTICALES

Cálculos realizados de acuerdo con los documentos básicos DB SE, DB SE-AE, DB SE-M y DB SI del **CTE** (abril 09)

Estructura:	CASA REMONDEGUI
Elemento:	VIGUETAS CUBIERTA

ESQUEMA ESTRUCTURAL

Pg1 = 0,00 kN
Pq1 = 0,00 kN

Pg2 = 0,00 kN
Pq2 = 0,00 kN

Pg3 = 0,00 kN
Pq3 = 0,00 kN

Carga variable uniforme (sobrecarga) **Q** = 0,93 kN/m

Carga permanente uniforme **G** = 0,68 kN/m

Peso propio de la pieza **pp** = 0,06 kN/m

sección (cm): 10,0 × 15,0

tramo 1	tramo 2	tramo 3
L1 = 0,00 m	**L2** = 2,75 m	**L3** = 0,00 m

CLASE RESISTENTE, CLASE DE SERVICIO Y DATOS GEOMÉTRICOS DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL

Tipo de madera	Clase Resistente de la madera	Clase de Servicio	Uso de la zona
ASERRADA	C18	1	Cubierta no transitable

Ancho de la pieza	Canto de la pieza	Forma de trabajo del elemento estructural
b = 10,0 cm	**h** = 15,0 cm	Elementos paralelos interconectados

Longitud voladizo izquierdo	Longitud vano central	Longitud voladizo derecho	Contraflecha de fabricación
L1 = 0,00 m	**L2** = 2,75 m	**L3** = 0,00 m	u_0 = 0 mm

HIPÓTESIS DE CARGA

CARGAS LINEALES UNIFORMES

Carga permanente	**G** = 0,68 kN/m	*(sin incluir el peso propio del elemento)*
Variable (sobrecarga)	**Q** = 0,93 kN/m	
Peso propio	**pp** = 0,06 kN/m	*(generado automáticamente por la aplicación)*

CARGAS PUNTUALES

Permanente en el voladizo izquierdo	**Pg1** = 0,00	kN
Variable en el voladizo izquierdo	**Pq1** = 0,00	kN
Permanente en el centro del vano	**Pg2** = 0,00	kN
Variable en el centro del vano	**Pq2** = 0,00	kN
Permanente en el voladizo derecho	**Pg3** = 0,00	kN
Variable en el voladizo derecho	**Pq3** = 0,00	kN

REQUISITOS

Resistencia al fuego **R 30** — Núm. de caras expuestas al fuego **3** — Límite de flecha por "integridad" constructiva **L / 300**

("confort" y "apariencia" se comprueban automáticamente)

RESULTADOS DE LAS COMPROBACIONES

	VERIFICACIÓN	ÍNDICES	Tramo más penalizado
Resistencia de la pieza a **flexión**	SUFICIENTE	I_m = 0,49	2
Resistencia de la pieza a **cortante**	SUFICIENTE	I_v = 0,13	2
Resistencia a flexión en situación de **fuego**	SUFICIENTE	$I_{m,fi}$ = 0,31	2
Deformación vertical relativa (**flechas**)	ADMISIBLE	I_{def} = 0,44	2

Se cumplen todas las limitaciones de flecha establecidas en el CTE en cuanto a "integridad", "confort" y "apariencia"

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

COMPROBACIÓN DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCIÓN RECTANGULAR CONSTANTE SOMETIDAS A FLEXIÓN BAJO CARGAS VERTICALES

Cálculos realizados de acuerdo con los documentos básicos DB SE, DB SE-AE, DB SE-M y DB SI del **CTE** (abril 09)

Estructura:	CASA REMONDEGUI
Elemento:	VIGAS TRANSVERSALES CUBIERTA

ESQUEMA ESTRUCTURAL

Pg1 = 0,00 kN
Pq1 = 0,00 kN

Pg2 = 0,00 kN
Pq2 = 0,00 kN

Pg3 = 0,00 kN
Pq3 = 0,00 kN

Carga variable uniforme (sobrecarga) **Q =** 3,30 kN/m

Carga permanente uniforme **G =** 2,75 kN/m

Peso propio de la pieza **pp =** 0,21 kN/m

sección (cm)

20,0 / 25,0

tramo 1	tramo 2	tramo 3
L1 = 0,00 m	**L2 =** 4,40 m	**L3 =** 0,00 m

CLASE RESISTENTE, CLASE DE SERVICIO Y DATOS GEOMÉTRICOS DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL

Tipo de madera	Clase Resistente de la madera	Clase de Servicio	Uso de la zona
ASERRADA	**C24**	**1**	Cubierta no transitable

Ancho de la pieza **b =** 20,0 cm

Canto de la pieza **h =** 25,0 cm

Forma de trabajo del elemento estructural: Elementos paralelos interconectados

Longitud voladizo izquierdo **L1 =** 0,00 m

Longitud vano central **L2 =** 4,40 m

Longitud voladizo derecho **L3 =** 0,00 m

Contraflecha de fabricación u_0 = 0 mm

HIPÓTESIS DE CARGA

CARGAS LINEALES UNIFORMES

Carga permanente **G =** 2,75 kN/m
(sin incluir el peso propio del elemento)

Variable (sobrecarga) **Q =** 3,30 kN/m

Peso propio **pp =** 0,21 kN/m
(generado automáticamente por la aplicación)

CARGAS PUNTUALES

Permanente en el voladizo izquierdo	**Pg1 =**	0,00 kN
Variable en el voladizo izquierdo	**Pq1 =**	0,00 kN
Permanente en el centro del vano	**Pg2 =**	0,00 kN
Variable en el centro del vano	**Pq2 =**	0,00 kN
Permanente en el voladizo derecho	**Pg3 =**	0,00 kN
Variable en el voladizo derecho	**Pq3 =**	0,00 kN

REQUISITOS

Resistencia al fuego **R 30**

Núm. de caras expuestas al fuego **3**

Límite de flecha por "integridad" constructiva **L / 300**
("confort" y "apariencia" se comprueban automáticamente)

RESULTADOS DE LAS COMPROBACIONES

	VERIFICACIÓN	ÍNDICES		Tramo más penalizado
Resistencia de la pieza a **flexión**	**SUFICIENTE**	I_m =	0,64	2
Resistencia de la pieza a **cortante**	**SUFICIENTE**	I_v =	0,19	2
Resistencia a flexión en situación de **fuego**	**SUFICIENTE**	$I_{m,fi}$ =	0,20	2
Deformación vertical relativa (**flechas**)	**ADMISIBLE**	I_{def} =	0,59	2

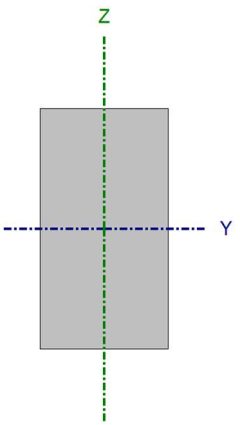
Se cumplen todas las limitaciones de flecha establecidas en el CTE en cuanto a "integridad", "confort" y "apariencia"

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CERCHA DE CUBIERTA. PARES.

Perfil: GL-340x180
Material: Madera (GL24h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N12	N32	3.595	612.00	58956.00	16524.00	43953.84

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R30

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N12/N32	N.P.(1)	x: 0 m η = 10.3	x: 0 m η = 92.3	x: 3.595 m η = 3.9	η = 0.4	x: 0 m η = 82.2	η = 14.4	x: 0 m η = 92.3	N.P.(2)	x: 0 m η = 93.3	x: 0 m η = 82.3	**CUMPLE η = 93.3**

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 interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N12/N32	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.9	x: 0 m η = 53.3	N.P.(2)	η < 0.1	x: 0 m η = 40.5	η = 0.1	x: 0 m η = 53.4	N.P.(3)	x: 0 m η = 53.6	x: 0 m η = 40.6	**CUMPLE η = 53.6**

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 flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

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

N2023A1088 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : ***0.103***

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·N(EI).

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$\sigma_{c,0,d}$** : *1.58* MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra **$N_{c,0,d}$** : *96.56* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *612.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$f_{c,0,d}$** : *15.36* 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 **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material **γ_M** : *1.25*

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que las longitudes de pandeo son nulas.

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 : ***0.923*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI).

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: **$\sigma_{m,y,d}^+$** : *0.00* MPa

$\sigma_{m,y,d}^-$: *16.87* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo **$M_{y,d}^+$** : *0.00* kN·m

$M_{y,d}^-$: *58.52* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal **$W_{el,y}$** : *3468.00* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: **$f_{m,y,d}^+$** : *12.19* MPa

$f_{m,y,d}^-$: *18.29* 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}^+** : *0.60*

k_{mod}^- : *0.90*

Donde:

Clase de duración de la carga **Clase⁺** : *Permanente*

Clase⁻ : *Corta duración*

Clase de servicio **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: **k_h** : *1.06*

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** : *340.00* mm

N2023AJ083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CCA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — 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 : ***0.039*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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: — $\sigma_{m,z,d}$: *0.91* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{z,d}$: *1.68* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,z}$: *1836.00* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,z,d}$: *23.23* 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} : *1.10*

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : *Instantánea*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *24.00* 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:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *180.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{y,d}$: *0.01* MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{y,d}$: *0.27* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *612.00* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

N2023A0083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CPA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: **$f_{v,d}$** : *2.38* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) **k_{mod}** : *1.10*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante **$f_{v,k}$** : *2.70* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material **γ_M** : *1.25*

<u>Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente</u> (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.822*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: **$\tau_{z,d}$** : *1.60* MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo **$V_{z,d}$** : *43.67* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *612.00* 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: **$f_{v,d}$** : *1.94* 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}** : *0.90*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante **$f_{v,k}$** : *2.70* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material **γ_M** : *1.25*

<u>Resistencia a torsión - Temperatura ambiente</u> (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.144*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: **$\tau_{tor,d}$** : *0.44* MPa

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo **$M_{x,d}$** : *1.22* kNm

W_{tor}: Modulo resistente a torsión **W_{tor}** : *2776.03* cm³

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección **k_{forma}** : *1.28*

$$k_{forma} = \min\left\{2.0\ ;\ 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max}}{b_{min}}\right\}$$

Donde:

b_{max}: Ancho mayor de la sección transversal **b_{max}** : *340.00* mm

N/023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

b_{min}: Ancho menor de la sección transversal — b_{min} : *180.00* mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d}$: *2.38* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *1.10*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *2.70* 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)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.923*** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.646*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI).

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: *16.87* MPa; $\sigma_{m,z,d}$: *0.00* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: *58.52* kNm; $M_{z,d}$: *0.01* kNm

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: *3468.00* cm³; $W_{el,z}$: *1836.00* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: *18.29* MPa; $f_{m,z,d}$: *19.01* 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} : *0.90*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: *1.06*; $k_{h,z}$: *1.10*

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *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 : *0.70*

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI).

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

EXP N2023/1083 FECHA DATA 20/11/2023
CSV EC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.933** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : **0.656** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que, para ambos ejes, la longitud de pandeo es nula.

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: — $\sigma_{c,0,d}$: *1.75* MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: *107.09* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *612.00* cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: *16.87* MPa; $\sigma_{m,z,d}$: *0.00* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: *-58.52* kN·m; $M_{z,d}$: *0.01* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: *3468.00* cm³; $W_{el,z}$: *1836.00* cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: *17.28* 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 (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: *24.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: *18.29* MPa; $f_{m,z,d}$: *19.01* 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} : *0.90*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: *1.06*; $k_{h,z}$: *1.10*

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *340.00* mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735GFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1};1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *180.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *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** : *0.70*

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

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 : ***0.001*** ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.823*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — **$\tau_{y,d}$** : *0.00* MPa; **$\tau_{z,d}$** : *1.60* MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — **$V_{y,d}$** : *0.01* kN; **$V_{z,d}$** : *43.67* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *612.00* 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: — **$\tau_{tor,y,d}$** : *0.00* MPa; **$\tau_{tor,z,d}$** : *0.00* MPa

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — **$M_{x,d}$** : *0.01* kNm

W_{tor}: Modulo resistente a torsión — **$W_{tor,y}$** : *5243.62* cm³; **$W_{tor,z}$** : *2776.03* cm³

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — **k_{forma}** : *1.28*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — **$f_{v,d}$** : *1.94* 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}** : *0.90*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — **$f_{v,k}$** : *2.70* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *1.25*

FN20233A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC9B735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.049*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H2.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$\sigma_{c,0,d,fi}$** : *1.36* MPa

$$\sigma_{c0,d,fi} = \left|N_{c,0,d,fi}\right| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra **$N_{c,0,d,fi}$** : *47.80* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal **A_{fi}** : *352.16* cm²

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$f_{c,0,d,fi}$** : *27.60* MPa

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio **k_{fi}** : *1.15*

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que las longitudes de pandeo son nulas.

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.533*** ✓

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H2.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: **$\sigma_{m,y,d,fi}^{+}$** : *0.00* MPa

$\sigma_{m,y,d,fi}^{-}$: *15.86* MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = \left|M_d\right| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo **$M_{y,d}^{+}$** : *0.00* kNm

$M_{y,d}^{-}$: *26.44* kNm

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal **$W_{el,y,fi}$** : *1666.89* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: **$f_{m,y,d,fi}$** : *29.74* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

Donde:

Clase de duración de la carga **Clase^{+}** : *Permanente*

Clase^{-} : *Corta duración*

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — **$k_{h,fi}$** : *1.08*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600 / h_{fi}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h_{fi}** : *284.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.15*

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H2.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — **$\tau_{y,d,fi}$** : *0.00* MPa

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — **$V_{y,d}$** : *0.01* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — **A_{fi}** : *352.16* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — **k_{cr}** : *0.67*

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — **$f_{v,d,fi}$** : *3.11* MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — **$f_{v,k}$** : *2.70* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.15*

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.405*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H2.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — **$\tau_{z,d,fi}$** : *1.26* MPa

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
N2022A1083 FECHA DATA 20/11/2023
FC9075CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — **$V_{z,d}$** : *19.78* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — **A_{fi}** : *352.16* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — **k_{cr}** : *0.67*

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — **$f_{v,d,fi}$** : *3.11* MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — **$f_{v,k}$** : *2.70* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.15*

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H2.

Donde:

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: — **$\tau_{tor,d,fi}$** : *0.00* MPa

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — **$M_{x,d}$** : *0.01* kN·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión — **$W_{tor,fi}$** : *1150.86* cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — **$k_{forma,fi}$** : *1.34*

$$k_{forma,fi} = \min\left\{2.0\ ;\ 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max,fi}}{b_{min,fi}}\right\}$$

Donde:

$b_{max,fi}$: Ancho mayor de la sección transversal — **$b_{max,fi}$** : *284.00* mm

$b_{min,fi}$: Ancho menor de la sección transversal — **$b_{min,fi}$** : *124.00* mm

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — **$f_{v,d,fi}$** : *3.11* MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — **$f_{v,k}$** : *2.70* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.15*

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.534*** ✓

N2023A1033 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735GFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.374** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H2.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}$: *15.86* MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: *0.01* MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}$: *26.44* kN·m

$M_{z,d}$: *0.00* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: *1666.89* cm³

$W_{el,z,fi}$: *727.80* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: *29.74* MPa

$f_{m,z,d,fi}$: *30.36* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: *1.00*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,y,fi}$: *1.08*

$k_{h,z,fi}$: *1.10*

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : *1.15*

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 : *0.70*

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3 y CTE DB SI: E.2)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H2.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.536** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.376** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que, para ambos ejes, la longitud de pandeo es nula.

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:

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$\sigma_{c,0,d,fi}$** : *1.36* MPa

$$\sigma_{c0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra **$N_{c,0,d,fi}$** : *47.80* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal **A_{fi}** : *352.16* cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: **$\sigma_{m,y,d,fi}$** : *15.86* MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: *0.01* MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo **$M_{y,d}$** : *-26.44* kN·m

$M_{z,d}$: *0.00* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal **$W_{el,y,fi}$** : *1666.89* cm³

$W_{el,z,fi}$: *727.80* cm³

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$f_{c,0,d,fi}$** : *27.60* MPa

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio **k_{fi}** : *1.15*

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: **$f_{m,y,d,fi}$** : *29.74* MPa

$f_{m,z,d,fi}$: *30.36* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: **$k_{h,y,fi}$** : *1.08*

$k_{h,z,fi}$: *1.10*

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{(600 / h_{fi})^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción **h_{fi}** : *284.00* mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{(600 / h_{fi})^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción **h_{fi}** : *124.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio **k_{fi}** : *1.15*

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** : *0.70*

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

<u>Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.001** ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.406** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H2.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: 0.00 MPa
$\tau_{z,d,fi}$: 1.26 MPa

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{y,d}$: 0.01 kN; $V_{z,d}$: 19.78 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 352.16 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d,fi}$: 0.00 MPa
$\tau_{tor,z,d,fi}$: 0.00 MPa

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: 0.00 kN·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión — $W_{tor,y,fi}$: 2635.84 cm³; $W_{tor,z,fi}$: 1150.86 cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — $k_{forma,fi}$: 1.34

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: 3.11 MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 2.70 MPa

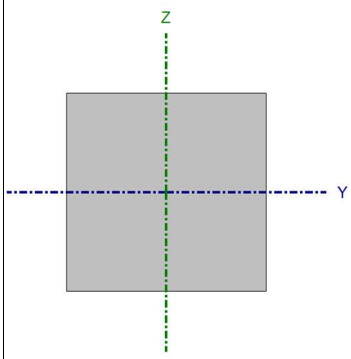
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.15

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

CERCHA DE CUBIERTA. TIRANTE

Perfil: GL-200x200
Material: Madera (GL24h)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N32	N36	4.000	400.00	13333.33	13333.33	22400.00

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	4.000	4.000	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R30

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N32/N36	η = 2.0	η = 4.5	x: 0 m η = 20.9	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	x: 0 m η = 8.0	η < 0.1	x: 0 m η = 20.9	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 25.3	x: 0 m η = 2.7	**CUMPLE η = 25.3**

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N32/N36	N.P.(1)	η = 4.3	x: 0 m η = 11.0	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 0 m η = 3.5	N.P.(4)	x: 0 m η = 11.0	N.P.(5)	x: 0 m η = 15.3	N.P.(6)	**CUMPLE η = 15.3**

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 interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.
(6) 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

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \leq 1$$

η : **0.020** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: **$\sigma_{t,0,d}$** : *0.26* MPa

$$\sigma_{t,0,d} = N_{t,0,d}/A$$

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — **$N_{t,0,d}$** : *10.44* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *400.00* cm²

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — **$f_{t,0,d}$** : *13.07* 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 (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — **k_{mod}** : *0.90*

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:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *200.00* mm

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — **$f_{t,0,k}$** : *16.50* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *1.25*

<u>Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente</u> (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : ***0.030*** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : ***0.045*** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : ***0.045*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI).

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — **$\sigma_{c,0,d}$** : *0.53* MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — **$N_{c,0,d}$** : *21.04* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *400.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — **$f_{c,0,d}$** : *17.28* 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 (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — **k_{mod}** : *0.90*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *1.25*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
ELIZA-ALI HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

χ_c: Factor de inestabilidad, dado por:

$\chi_{c,y}$: 0.67
$\chi_{c,z}$: 0.67

$$\chi_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}}$$

Donde:

$$k = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot \left(\lambda_{rel} - 0.3\right) + \lambda_{rel}^2\right)$$

k_y : 1.16
k_z : 1.16

Donde:

β_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas — β_c : 0.10

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por:

$\lambda_{rel,y}$: 1.11
$\lambda_{rel,z}$: 1.11

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 9400.00 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 24.00 MPa

λ: Esbeltez mecánica, dada por:

λ_y : 69.28
λ_z : 69.28

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra

$L_{k,y}$: 4000.00 mm
$L_{k,z}$: 4000.00 mm

i: Radio de giro

i_y : 57.74 mm
i_z : 57.74 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 : **0.209**

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

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:

$\sigma_{m,y,d}^+$: 3.97 MPa
$\sigma_{m,y,d}^-$: 3.02 MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^+$: 5.30 kN·m
$M_{y,d}^-$: 4.02 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 1333.33 cm^3

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 19.01 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} : 0.90

Donde:

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.caavn.org/verificacion www.caavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BIDATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
VISADO

Clase de duración de la carga — **Clase** : *Corta duración*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* 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:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1};1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *200.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **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 : ***0.042*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

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: — **$\sigma_{m,z,d}$** : *0.99* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — **$M_{z,d}$** : *1.32* kNm

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — **$W_{el,z}$** : *1333.33* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — **$f_{m,z,d}$** : *23.23* 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}** : *1.10*

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : *Instantánea*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* 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:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1};1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *200.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *1.25*

N2023/1033
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-0.3·SX-SY.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{y,d}$: *0.00* MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{y,d}$: *0.01* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *400.00* 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: $f_{v,d}$: *2.38* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) k_{mod} : *1.10*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *2.70* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material γ_M : *1.25*

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.080*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: *0.15* MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo $V_{z,d}$: *2.77* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *400.00* 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: $f_{v,d}$: *1.94* 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} : *0.90*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante $f_{v,k}$: *2.70* 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:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-0.3·SX-SY.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: $\tau_{tor,d}$: *0.00* MPa

N2023A1063 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735GFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — **$M_{x,d}$** : *0.00* kN·m

W_{tor}: Modulo resistente a torsión — **W_{tor}** : *1664.00* cm³

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — **k_{forma}** : *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}** : *200.00* mm

b_{min}: Ancho menor de la sección transversal — **b_{min}** : *200.00* mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — **$f_{v,d}$** : *2.38* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — **k_{mod}** : *1.10*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — **$f_{v,k}$** : *2.70* 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)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.209*** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.147*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — **$\sigma_{m,y,d}$** : *3.97* MPa; **$\sigma_{m,z,d}$** : *0.00* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — **$M_{y,d}$** : *5.30* kN·m; **$M_{z,d}$** : *0.01* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — **$W_{el,y}$** : *1333.33* cm³; **$W_{el,z}$** : *1333.33* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — **$f_{m,y,d}$** : *19.01* MPa; **$f_{m,z,d}$** : *19.01* 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}** : *0.90*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — **$k_{h,y}$** : *1.10*; **$k_{h,z}$** : *1.10*

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *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** : *0.70*

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
C907353FA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

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

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.068*** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.048*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

Donde:

$\sigma_{t,0,d}$: Tensión de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{t,0,d}$: *0.00* MPa

$$\sigma_{t,0,d} = N_{t,0,d} / A$$

Donde:

$N_{t,0,d}$: Tracción axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{t,0,d}$: *0.07* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *400.00* cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: *1.28* MPa

$\sigma_{m,z,d}$: *0.00* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: *1.71* kN·m

$M_{z,d}$: *-0.01* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: *1333.33* cm³

$W_{el,z}$: *1333.33* cm³

$f_{t,0,d}$: Resistencia de cálculo a tracción paralela a la fibra, dada por: — $f_{t,0,d}$: *13.07* 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 (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.90*

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:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *200.00* mm

$f_{t,0,k}$: Resistencia característica a tracción paralela a la fibra — $f_{t,0,k}$: *16.50* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.25*

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: *19.01* MPa

$f_{m,z,d}$: *19.01* 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} : *0.90*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: *1.10*

$k_{h,z}$: *1.10*

Eje y:

N2023A1183 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

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** : *200.00* mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1};1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : *200.00* mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *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** : *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 N32, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \le 1$$

η : ***0.210*** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \le 1$$

η : ***0.147*** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \le 1$$

η : ***0.253*** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \le 1$$

η : ***0.190*** ✓

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: — **$\sigma_{c,0,d}$** : *0.51* MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — **$N_{c,0,d}$** : *20.25* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *400.00* cm^2

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — **$\sigma_{m,y,d}$** : *3.97* MPa

$\sigma_{m,z,d}$: *0.00* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — **$M_{y,d}$** : *5.30* kN·m

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

$M_{z,d}$: 0.01 kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: 1333.33 cm³ — $W_{el,z}$: 1333.33 cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: 17.28 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 (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.90

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 24.00 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 19.01 MPa — $f_{m,z,d}$: 19.01 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} : 0.90

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.10 — $k_{h,z}$: 1.10

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 200.00 mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h** : 200.00 mm

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 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 : 0.70

χ_c: Factor de inestabilidad — $\chi_{c,y}$: 0.67 — $\chi_{c,z}$: 0.67

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

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 < **0.001**

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : **0.027**

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP-0.3·SX-SY.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{y,d}$: 0.00 MPa

N2023A1083 EXP. 20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

$\tau_{z,d}$: 0.06 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{y,d}$: 0.01 kN; $V_{z,d}$: 1.16 kN

A: Área de la sección transversal — **A** : 400.00 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: — $\tau_{tor,y,d}$: 0.00 MPa; $\tau_{tor,z,d}$: 0.00 MPa

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: 0.00 kN·m

W_{tor}: Modulo resistente a torsión — $W_{tor,y}$: 1664.00 cm³; $W_{tor,z}$: 1664.00 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: — $f_{v,d}$: 2.38 MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 1.10

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 2.70 MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.25

<u>Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.2 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

<u>Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.017**

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.043**

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.043**

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H2.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{c,0,d,fi}$: 0.46 MPa

$$\sigma_{c0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CTA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — **$N_{c,0,d,fi}$** : *9.55* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — **A_{fi}** : *207.36* cm²

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — **$f_{c,0,d,fi}$** : *27.60* MPa

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.15*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

$\chi_{c,fi}$: Factor de inestabilidad, dado por: — **$\chi_{c,y,fi}$** : *0.38*; **$\chi_{c,z,fi}$** : *0.38*

$$\chi_{c,fi} = \frac{1}{k_{fi} + \sqrt{k_{fi}^2 - \lambda_{rel,fi}^2}}$$

Donde:

$$k_{fi} = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot \left(\lambda_{rel,fi} - 0.3\right) + \lambda_{rel,fi}^2\right)$$

$k_{y,fi}$: *1.76*; **$k_{z,fi}$** : *1.76*

Donde:

β_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas — **β_c** : *0.10*

$\lambda_{rel,fi}$: Esbeltez relativa, dada por: — **$\lambda_{rel,y,fi}$** : *1.55*; **$\lambda_{rel,z,fi}$** : *1.55*

$$\lambda_{rel,fi} = \frac{\lambda_{fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — **$E_{0,k}$** : *9400.00* MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.15*

λ_{fi}: Esbeltez mecánica, dada por: — **$\lambda_{y,fi}$** : *96.23*; **$\lambda_{z,fi}$** : *96.23*

$$\lambda_{fi} = \frac{L_k}{i_{fi}}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra — **$L_{k,y}$** : *4000.00* mm; **$L_{k,z}$** : *4000.00* mm

i_{fi}: Radio de giro — **$i_{y,fi}$** : *41.57* mm; **$i_{z,fi}$** : *41.57* mm

N2023A0083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC 90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

<u>Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.110***

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H2.

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:

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}^{+}$:	*3.33*	MPa
$\sigma_{m,y,d,fi}^{-}$:	*1.78*	MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$:	*1.66*	kN·m
$M_{y,d}^{-}$:	*0.89*	kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y,fi}$: *497.66* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d,fi}$: *30.36* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: *1.00*

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : *Corta duración*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,fi}$: *1.10*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600 / h_{fi}\right)^{0.1} ; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — h_{fi} : *144.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : *1.15*

<u>Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

<u>Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

<u>Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.035***

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.5·V(180°)H2.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{z,d,fi}$: *0.11* MPa

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: *1.00* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : *207.36* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: *3.11* MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: *1.00*

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC907335CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *2.70* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : *1.15*

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.110*** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.077*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H2.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d,fi}$: *3.33* MPa; $\sigma_{m,z,d,fi}$: *0.00* MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: *1.66* kNm; $M_{z,d}$: *0.00* kNm

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y,fi}$: *497.66* cm³; $W_{el,z,fi}$: *497.66* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d,fi}$: *30.36* MPa; $f_{m,z,d,fi}$: *30.36* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: *1.00*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y,fi}$: *1.10*; $k_{h,z,fi}$: *1.10*

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : *1.15*

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 : *0.70*

N2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3 y CTE DB SI: E.2)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.5·V(0°)H2.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.110** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.077** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.153** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.120** ✓

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:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$\sigma_{c,0,d,fi}$** : *0.46* MPa

$$\sigma_{c0,d,fi} = \left|N_{c,0,d,fi}\right| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra **$N_{c,0,d,fi}$** : *9.55* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal **A_{fi}** : *207.36* cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: **$\sigma_{m,y,d,fi}$** : *3.33* MPa

$\sigma_{m,z,d,fi}$: *0.00* MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = \left|M_d\right| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo **$M_{y,d}$** : *1.66* kN·m

$M_{z,d}$: *0.00* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal **$W_{el,y,fi}$** : *497.66* cm³

$W_{el,z,fi}$: *497.66* cm³

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **$f_{c,0,d,fi}$** : *27.60* MPa

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra **$f_{c,0,k}$** : *24.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio **k_{fi}** : *1.15*

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: **$f_{m,y,d,fi}$** : *30.36* MPa

$f_{m,z,d,fi}$: *30.36* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: **$k_{h,y,fi}$** : *1.10*

$k_{h,z,fi}$: *1.10*

Eje y:

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600 / h_{fi}\right)^{0.1} ; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción **h_{fi}** : *144.00* mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600 / h_{fi}\right)^{0.1} ; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción **h_{fi}** : *144.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio **k_{fi}** : *1.15*

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** : *0.70*

$\chi_{c,fi}$: Factor de inestabilidad **$\chi_{c,y,fi}$** : *0.38*

$\chi_{c,z,fi}$: *0.38*

<u>Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA

COMPROBACIÓN DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCIÓN RECTANGULAR CONSTANTE SOMETIDAS A FLEXIÓN BAJO CARGAS VERTICALES

Cálculos realizados de acuerdo con los documentos básicos DB SE, DB SE-AE, DB SE-M y DB SI del **CTE** (abril 09)

Estructura:	CASA REMONDEGUI
Elemento:	VIGUETAS PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA

ESQUEMA ESTRUCTURAL

Pg1 = 0,00 kN
Pq1 = 0,00 kN

Pg2 = 0,00 kN
Pq2 = 0,00 kN

Pg3 = 0,00 kN
Pq3 = 0,00 kN

Carga variable uniforme (sobrecarga) **Q =** 1,00 kN/m

Carga permanente uniforme **G =** 2,00 kN/m

Peso propio de la pieza **pp =** 0,08 kN/m

sección (cm): 10,0 × 20,0

tramo 1 — **L1 =** 0,00 m
tramo 2 — **L2 =** 3,35 m
tramo 3 — **L3 =** 0,00 m

CLASE RESISTENTE, CLASE DE SERVICIO Y DATOS GEOMÉTRICOS DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL

Tipo de madera: ASERRADA
Clase Resistente de la madera: **C24**
Clase de Servicio: **1**
Uso de la zona: Cubierta no transitable

Ancho de la pieza **b =** 10,0 cm
Canto de la pieza **h =** 20,0 cm
Forma de trabajo del elemento estructural: Elementos paralelos interconectados

Longitud voladizo izquierdo **L1 =** 0,00 m
Longitud vano central **L2 =** 3,35 m
Longitud voladizo derecho **L3 =** 0,00 m
Contraflecha de fabricación u_0 = 0 mm

HIPÓTESIS DE CARGA

CARGAS LINEALES UNIFORMES

Carga permanente **G =** 2,00 kN/m
(sin incluir el peso propio del elemento)

Variable (sobrecarga) **Q =** 1,00 kN/m

Peso propio **pp =** 0,08 kN/m
(generado automáticamente por la aplicación)

CARGAS PUNTUALES

Permanente en el voladizo izquierdo	**Pg1 =**	0,00 kN
Variable en el voladizo izquierdo	**Pq1 =**	0,00 kN
Permanente en el centro del vano	**Pg2 =**	0,00 kN
Variable en el centro del vano	**Pq2 =**	0,00 kN
Permanente en el voladizo derecho	**Pg3 =**	0,00 kN
Variable en el voladizo derecho	**Pq3 =**	0,00 kN

REQUISITOS

Resistencia al fuego **R 30**
Núm. de caras expuestas al fuego **3**
Límite de flecha por "integridad" constructiva **L / 300**
("confort" y "apariencia" se comprueban automáticamente)

RESULTADOS DE LAS COMPROBACIONES

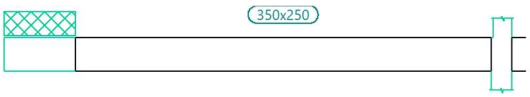
	VERIFICACIÓN	ÍNDICES		Tramo más penalizado
Resistencia de la pieza a **flexión**	**SUFICIENTE**	I_m =	0,56	2
Resistencia de la pieza a **cortante**	**SUFICIENTE**	I_v =	0,18	2
Resistencia a flexión en situación de **fuego**	**SUFICIENTE**	$I_{m,fi}$ =	0,49	2
Deformación vertical relativa (**flechas**)	**ADMISIBLE**	I_{def} =	0,67	2

Se cumplen todas las limitaciones de flecha establecidas en el CTE en cuanto a "integridad", "confort" y "apariencia"

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

VIGA TIPO (MURO DE CARGA – PILAR 1

Datos de la viga	
	Geometría
	Referencia del perfil : 350x250
	Materiales
	Madera : C24
	Situación de incendio
	Resistencia requerida: R 30

RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
B14 - P1	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 4.37 m η = 98.6	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 4.37 m η = 89.6	x: 0 m η = 2.0	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	x: 4.37 m η = 90.6	**CUMPLE** **η = 98.6**

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
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
B14 - P1	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 4.37 m η = 49.0	N.P.(3)	N.P.(4)	x: 4.37 m η = 36.8	x: 0 m η = 1.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	x: 4.37 m η = 37.3	**CUMPLE** **η = 49.0**

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.*

N2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Viga	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim}$= L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= L/300	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/400	Estado
B14 - P1	$f_{i,Q}$: 2.23 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.49 mm	$f_{T,max}$: 7.85 mm $f_{T,lim}$: 14.57 mm	$f_{A,max}$: 7.43 mm $f_{A,lim}$: 10.93 mm	**CUMPLE**

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

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 : ***0.986*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo P1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Resistencia a vuelco lateral para flexión negativa:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}^{-}}{k_{crit}^{-} \cdot f_{m,y,d}^{-}} \leq 1$$

η : ***0.986*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo P1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión positiva, 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:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$: *0.00* MPa

$\sigma_{m,y,d}^{-}$: *12.74* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *0.00* kNm

$M_{y,d}^{-}$: *65.01* kNm

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: *5104.17* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^{+}$: *11.08* MPa

$f_{m,y,d}^{-}$: *12.92* 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}^{+} : *0.60*

k_{mod}^{-} : *0.70*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase^{+} : *Permanente*

Clase^{-} : *Larga duración*

Clase de servicio

Clase : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h : *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

γ_M : *1.30*

Resistencia a vuelco lateral:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^{+}$: *0.00* MPa

$\sigma_{m,y,d}^{-}$: *12.74* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

EXP NZ023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^+$:	*0.00*	kN·m
$M_{y,d}^-$:	*65.01*	kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	*5104.17*	cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^+$:	*11.08*	MPa
$f_{m,y,d}^-$:	*12.92*	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}^+ :	*0.60*	
k_{mod}^- :	*0.70*	

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ :	*Permanente*	
Clase⁻ :	*Larga duración*	

Clase de servicio

Clase :	*1*	

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	*24.00*	MPa

k_h: Factor de altura, dado por:

k_h :	*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

γ_M :	*1.30*	

k_{crit}: Factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a flexión debida al vuelco lateral, dado por:

k_{crit}^- :	*1.00*	

Para $\lambda_{rel,m}^- \leq 0.75$

$$k_{crit}^- = 1.0$$

Donde:

$\lambda_{rel,m}$: Esbeltez relativa para vuelco lateral, dada por:

$\lambda_{rel,m}^-$:	*0.39*	

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k} \cdot W_{el}}{M_{crit}}}$$

Donde:

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	*24.00*	MPa

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	*5104.17*	cm³

M_{crit}: Momento crítico elástico a vuelco lateral por torsión, dado por:

$M_{crit,y}$:	*815.05*	kN·m

$$M_{crit,y} = \frac{\pi \cdot \sqrt{E_{0,k} \cdot I_z \cdot G_{0,k} \cdot I_{tor}}}{L_{ef}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$E_{0,k}$:	*7400.00*	MPa

$G_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de cortante paralelo a la fibra

$G_{0,k}$:	*462.50*	MPa

I: Momento de inercia

I_z :	*45572.92*	cm4

I_{tor}: Momento de inercia a torsión

I_{tor} :	*101718.75*	cm4

L_{ef}: Longitud eficaz de vuelco lateral

L_{ef} :	*4855.00*	mm

N0023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
PC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

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 : **0.896** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo P1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d}$: *1.93* MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: *75.43* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *875.00* 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: $f_{v,d}$: *2.15* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.70*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *4.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.30*

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 : **0.020** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo B14, 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: $\tau_{tor,d}$: *0.05* MPa

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: *0.26* kN·m

W_{tor}: Modulo resistente a torsión — W_{tor} : *5075.00* cm³

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — k_{forma} : *1.21*

$$k_{forma} = \min\left\{2.0\ ;\ 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max}}{b_{min}}\right\}$$

Donde:

b_{max}: Ancho mayor de la sección transversal — b_{max} : *350.00* mm

b_{min}: Ancho menor de la sección transversal — b_{min} : *250.00* mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d}$: *2.15* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.70*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *4.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.30*

N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

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)

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 : ***0.007*** ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.906*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo P1, 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

$\tau_{z,d}$: *1.93* 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

$V_{z,d}$: *75.43* kN

A: Área de la sección transversal

A : *875.00* 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:

$\tau_{tor,y,d}$: *0.02* MPa

$\tau_{tor,z,d}$: *0.03* MPa

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: *0.13* kNm

W_{tor}: Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y}$: *7105.00* cm³

$W_{tor,z}$: *5075.00* cm³

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : *1.21*

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: *2.15* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : *0.70*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: *4.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : *1.30*

IN2023AT083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
FC90733CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.490*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo P1, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Resistencia a vuelco lateral para flexión negativa:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}^{-}}{k_{crit,fi}^{-} \cdot f_{m,y,d,fi}^{-}} \leq 1$$

η : ***0.490*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo P1, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral para flexión positiva, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}^{+}$: *0.00* MPa

$\sigma_{m,y,d,fi}^{-}$: *14.71* MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *0.00* kN·m

$M_{y,d}^{-}$: *38.23* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: *2598.91* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: *30.00* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: *1.00*

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ : *Permanente*

Clase⁻ : *Larga duración*

Clase de servicio

Clase : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$$k_{h,fi} = 1.0$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : *1.25*

Resistencia a vuelco lateral:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}^{+}$: *0.00* MPa

$\sigma_{m,y,d,fi}^{-}$: *14.71* MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^{+}$: *0.00* kN·m

$M_{y,d}^{-}$: *38.23* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: *2598.91* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: *30.00* MPa

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase$^+$** : *Permanente*

Clase$^-$: *Larga duración*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — **$k_{h,fi}$** : *1.00*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$$k_{h,fi} = 1.0$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.25*

$k_{crit,fi}$: Factor que tiene en cuenta la reducción de la resistencia a flexión debida al vuelco lateral, dado por: — **$k_{crit,fi}^-$** : *1.00*

Para $\lambda_{rel,m,fi}^- \leq 0.75$

$$k_{crit,fi}^- = 1.0$$

Donde:

$\lambda_{rel,m,fi}$: Esbeltez relativa para vuelco lateral, dada por: — **$\lambda_{rel,m,fi}^-$** : *0.46*

$$\lambda_{rel,m,fi} = \sqrt{\frac{k_{fi} \cdot f_{m,k} \cdot W_{el,fi}}{M_{crit,fi}}}$$

Donde:

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — **$W_{el,y,fi}$** : *2598.91* cm3

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.25*

$M_{crit,fi}$: Momento crítico elástico a vuelco lateral por torsión, dado por: — **$M_{crit,y,fi}$** : *367.93* kNm

$$M_{crit,y,fi} = \frac{\pi \cdot k_{fi} \cdot \sqrt{E_{0,k} \cdot I_{z,fi} \cdot G_{0,k} \cdot I_{tor,fi}}}{L_{ef}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — **$E_{0,k}$** : *7400.00* MPa

$G_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de cortante paralelo a la fibra — **$G_{0,k}$** : *462.50* MPa

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.25*

I_{fi}: Momento de inercia — **$I_{z,fi}$** : *15947.21* cm4

$I_{tor,fi}$: Momento de inercia a torsión — **$I_{tor,fi}$** : *37910.94* cm4

L_{ef}: Longitud eficaz de vuelco lateral — **L_{ef}** : *4855.00* mm

EXP 2023A1083 FECHA DATA 20/11/2023
CSV FG907835CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.368** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo P1, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d,fi}$: *1.84* MPa

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: *44.50* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : *541.44* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: *5.00* MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: *1.00*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *4.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : *1.25*

<u>Resistencia a torsión - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.9 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.011** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo B14, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Donde:

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: $\tau_{tor,d,fi}$: *0.06* MPa

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: *0.16* kN·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión — $W_{tor,fi}$: *2434.31* cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección $k_{forma,fi}$: *1.23*

$$k_{forma,fi} = \min\left\{2.0\ ;\ 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max,fi}}{b_{min,fi}}\right\}$$

Donde:

$b_{max,fi}$: Ancho mayor de la sección transversal — $b_{max,fi}$: *288.00* mm

$b_{min,fi}$: Ancho menor de la sección transversal — $b_{min,fi}$: *188.00* mm

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: *5.00* MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: *1.00*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *4.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : *1.25*

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
NAVARRA

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.003*** ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.373*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo P1, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: *0.00* MPa

$\tau_{z,d,fi}$: *1.84* MPa

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{y,d}$: *0.00* kN

$V_{z,d}$: *44.50* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : *541.44* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d,fi}$: *0.02* MPa

$\tau_{tor,z,d,fi}$: *0.03* MPa

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: *0.07* kNm

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión — $W_{tor,y,fi}$: *3729.16* cm³

$W_{tor,z,fi}$: *2434.31* cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — $k_{forma,fi}$: *1.23*

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: *5.00* MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: *1.00*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *4.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : *1.25*

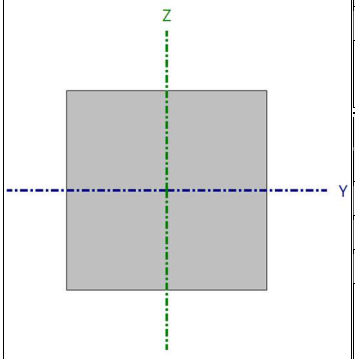
N2023A1188
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90725CFA
CSV
verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS PAÍSCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

PILAR P1

FORJADO 2 (3.25 - 6.5 M)

Perfil: S-200x200
Material: Madera (Aserrada, procedente de coníferas o chopos: C24)



Cotas del tramo (m)		Altura libre (m)	Características mecánicas			
Pie	Cabeza		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
3.25	6.50	2.630	400.00	13333.33	13333.33	22400.00

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	1.00	1.00
L_K	2.630	2.630	2.630	2.630
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Situación de incendio

Resistencia requerida: R 30

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.342**

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.406**

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : **0.406**

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 3.25, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d}$: *3.86* MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra $N_{c,0,d}$: *154.56* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *400.00* cm²

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d}$: *11.31* MPa

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN NAVARRA

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.70*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: *21.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.30*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

χ_c: Factor de inestabilidad, dado por:

$\chi_{c,y}$: *0.84*

$\chi_{c,z}$: *0.84*

$$\chi_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}}$$

Donde:

$$k = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot \left(\lambda_{rel} - 0.3\right) + \lambda_{rel}^2\right)$$

k_y : *0.85*

k_z : *0.85*

Donde:

β_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas — β_c : *0.20*

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por:

$\lambda_{rel,y}$: *0.77*

$\lambda_{rel,z}$: *0.77*

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: *7400.00* MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: *21.00* MPa

λ: Esbeltez mecánica, dada por:

λ_y : *45.55*

λ_z : *45.55*

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra

$L_{k,y}$: *2630.00* mm

$L_{k,z}$: *2630.00* mm

i: Radio de giro

i_y : *57.74* mm

i_z : *57.74* 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 : ***0.416*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 6.50, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa-0.3·SX-SY.

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:

$\sigma_{m,y,d}^+$: *6.22* MPa

$\sigma_{m,y,d}^-$: *8.46* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^+$: *8.30* kN·m

$M_{y,d}^-$: *11.27* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: *1333.33* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: *20.31* MPa

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE LOS ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **k_{mod}** : *1.10*

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : *Instantánea*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — **k_h** : *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 — **γ_M** : *1.30*

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 : ***0.432*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 6.50, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa+SX+0.3·SY.

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: — **$\sigma_{m,z,d}^+$** : *8.77* MPa

$\sigma_{m,z,d}^-$: *4.46* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — **$M_{z,d}^+$** : *11.69* kN·m

$M_{z,d}^-$: *5.95* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — **$W_{el,z}$** : *1333.33* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — **$f_{m,z,d}$** : *20.31* 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}** : *1.10*

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase** : *Instantánea*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — **k_h** : *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 — **γ_M** : *1.30*

N2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.143*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 3.25, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa+SX+0.3·SY.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{y,d}$: *0.48* MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo **$V_{y,d}$** : *8.63* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *400.00* 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: **$f_{v,d}$** : *3.38* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) **k_{mod}** : *1.10*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante **$f_{v,k}$** : *4.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material **γ_M** : *1.30*

<u>Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente</u> (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.139*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 3.25, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa-0.3·SX-SY.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: **$\tau_{z,d}$** : *0.47* MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo **$V_{z,d}$** : *8.39* kN

A: Área de la sección transversal **A** : *400.00* 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: **$f_{v,d}$** : *3.38* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) **k_{mod}** : *1.10*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante **$f_{v,k}$** : *4.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material **γ_M** : *1.30*

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC9G735GFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

<u>Resistencia a torsión - Temperatura ambiente</u> (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : ***0.009*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa-0.3·SX-SY.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: | **$\tau_{tor,d}$** : *0.04* MPa

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo | **$M_{x,d}$** : *0.06* kN·m

W_{tor}: Modulo resistente a torsión | **W_{tor}** : *1664.00* cm³

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección | **k_{forma}** : *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}** : *200.00* mm

b_{min}: Ancho menor de la sección transversal | **b_{min}** : *200.00* mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: | **$f_{v,d}$** : *3.38* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) | **k_{mod}** : *1.10*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante | **$f_{v,k}$** : *4.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material | **γ_M** : *1.30*

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.547*** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.478*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 6.50, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa-0.3·SX-SY.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: | **$\sigma_{m,y,d}$** : *8.46* MPa | **$\sigma_{m,z,d}$** : *3.78* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo | **$M_{y,d}$** : *11.27* kN·m | **$M_{z,d}$** : *5.04* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal | **$W_{el,y}$** : *1333.33* cm³ | **$W_{el,z}$** : *1333.33* cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: | **$f_{m,y,d}$** : *20.31* MPa | **$f_{m,z,d}$** : *20.31* 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 (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) | **k_{mod}** : *1.10*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión | **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

k_h: Factor de altura, dado por: | **$k_{h,y}$** : *1.00* | **$k_{h,z}$** : *1.00*

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC9975CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
NAVARRA

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : *1.30*

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 : *0.70*

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 6.50, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.509*** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.564*** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.798*** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : ***0.853*** ✓

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y es igual al módulo resistente elástico respecto al eje z.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $\sigma_{c,0,d}$: *3.85* MPa

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — $N_{c,0,d}$: *153.97* kN

A: Área de la sección transversal — **A** : *400.00* cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d}$: *2.01* MPa; $\sigma_{m,z,d}$: *4.38* MPa

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: *-2.68* kN·m; $M_{z,d}$: *5.84* kN·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y}$: *1333.33* cm³; $W_{el,z}$: *1333.33* cm³

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — $f_{c,0,d}$: *11.31* 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 (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : *0.70*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: *21.00* MPa

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
RC90735CFA CSV
Verificable en www.caavn.org/verificacion www.caavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — γ_M : 1.30

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d}$: 12.92 MPa; $f_{m,z,d}$: 12.92 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 (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — k_{mod} : 0.70

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — $f_{m,k}$: 24.00 MPa

k_h: Factor de altura, dado por: — $k_{h,y}$: 1.00; $k_{h,z}$: 1.00

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza superiores o iguales a 150 mm:

$$k_h = 1.0$$

Eje z:

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 — γ_M : 1.30

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 : 0.70

χ_c: Factor de inestabilidad — $\chi_{c,y}$: 0.84; $\chi_{c,z}$: 0.84

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE)

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 : **0.144** ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : **0.009** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 3.25, para la combinación de acciones PP+CM+0.3·Qa+SX+0.3·SY.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: — $\tau_{y,d}$: 0.48 MPa; $\tau_{z,d}$: 0.03 MPa

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{y,d}$: 8.63 kN; $V_{z,d}$: 0.45 kN

A: Área de la sección transversal — A : 400.00 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: — $\tau_{tor,y,d}$: 0.01 MPa; $\tau_{tor,z,d}$: 0.01 MPa

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: 0.01 kN·m

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
PC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

W_{tor}: Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y}$: *1664.00* cm³
$W_{tor,z}$: *1664.00* 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: — **$f_{v,d}$** : *3.38* MPa

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Instantánea) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1) — **k_{mod}** : *1.10*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — **$f_{v,k}$** : *4.00* MPa

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **γ_M** : *1.30*

<u>Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.2 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

<u>Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.184*** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje y

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.305*** ✓

Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.305*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 3.25, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — **$\sigma_{c,0,d,fi}$** : *4.82* MPa

$$\sigma_{c0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — **$N_{c,0,d,fi}$** : *91.75* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — **A_{fi}** : *190.44* cm²

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — **$f_{c,0,d,fi}$** : *26.25* MPa

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — **$f_{c,0,k}$** : *21.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.25*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2 y CTE DB SI: E.2)

$\chi_{c,fi}$: Factor de inestabilidad, dado por: — **$\chi_{c,y,fi}$** : *0.60*

$\chi_{c,z,fi}$: *0.60*

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC96735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

$$\chi_{c,fi} = \frac{1}{k_{fi} + \sqrt{k_{fi}^2 - \lambda_{rel,fi}^2}}$$

Donde:

$$k_{fi} = 0.5 \cdot \left(1 + \beta_c \cdot \left(\lambda_{rel,fi} - 0.3\right) + \lambda_{rel,fi}^2\right)$$

$k_{y,fi}$: 1.21
$k_{z,fi}$: 1.21

Donde:

β_c: Factor asociado a la rectitud de las piezas — β_c : 0.20

$\lambda_{rel,fi}$: Esbeltez relativa, dada por: — $\lambda_{rel,y,fi}$: 1.12; $\lambda_{rel,z,fi}$: 1.12

$$\lambda_{rel,fi} = \frac{\lambda_{fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra — $E_{0,k}$: 7400.00 MPa

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — $f_{c,0,k}$: 21.00 MPa

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

λ_{fi}: Esbeltez mecánica, dada por: — $\lambda_{y,fi}$: 66.02; $\lambda_{z,fi}$: 66.02

$$\lambda_{fi} = \frac{L_k}{i_{fi}}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra — $L_{k,y}$: 2630.00 mm; $L_{k,z}$: 2630.00 mm

i_{fi}: Radio de giro — $i_{y,fi}$: 39.84 mm; $i_{z,fi}$: 39.84 mm

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.125**

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 6.50, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·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:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d,fi}^+$: 0.00 MPa; $\sigma_{m,y,d,fi}^-$: 3.81 MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}^+$: 0.00 kNm; $M_{y,d}^-$: 1.67 kNm

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y,fi}$: 438.01 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — $f_{m,y,d,fi}$: 30.50 MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

Donde:

N2023A1083 EXP. 20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

Clase de duración de la carga — **Clase⁺** : *Permanente*
Clase⁻ : *Larga duración*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — **$k_{h,fi}$** : *1.02*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(150/h_{fi}\right)^{0.2};1.3\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h_{fi}** : *138.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.25*

<u>Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio</u> (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.255*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 6.50, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

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:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — **$\sigma_{m,z,d,fi}^{+}$** : *7.77* MPa
$\sigma_{m,z,d,fi}^{-}$: *0.00* MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — **$M_{z,d}^{+}$** : *3.40* kN·m
$M_{z,d}^{-}$: *0.00* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — **$W_{el,z,fi}$** : *438.01* cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — **$f_{m,z,d,fi}$** : *30.50* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

Donde:

Clase de duración de la carga — **Clase⁺** : *Larga duración*
Clase⁻ : *Permanente*

Clase de servicio — **Clase** : *1*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — **$k_{h,fi}$** : *1.02*

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(150/h_{fi}\right)^{0.2};1.3\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h_{fi}** : *138.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.25*

N2023A003 EXP. 20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.058*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{y,d,fi}$: *0.29* MPa

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{y,d}$: *2.48* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : *190.44* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: *5.00* MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: *1.00*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *4.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : *1.25*

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.029*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por: $\tau_{z,d,fi}$: *0.14* MPa

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo — $V_{z,d}$: *1.22* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : *190.44* cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : *0.67*

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi}$: *5.00* MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: *1.00*

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: *4.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : *1.25*

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC9E735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Donde:

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por: — $\tau_{tor,d,fi}$: 0.01 MPa

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: 0.01 kN·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión — $W_{tor,fi}$: 546.64 cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — $k_{forma,fi}$: 1.15

$$k_{forma,fi} = \min\left\{2.0\ ;\ 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max,fi}}{b_{min,fi}}\right\}$$

Donde:

$b_{max,fi}$: Ancho mayor de la sección transversal — $b_{max,fi}$: 138.00 mm

$b_{min,fi}$: Ancho menor de la sección transversal — $b_{min,fi}$: 138.00 mm

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: 5.00 MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7 y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.303** ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : **0.342** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 6.50, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por: — $\sigma_{m,y,d,fi}$: 3.81 MPa — $\sigma_{m,z,d,fi}$: 7.77 MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — $M_{y,d}$: 1.67 kN·m — $M_{z,d}$: 3.40 kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — $W_{el,y,fi}$: 438.01 cm³ — $W_{el,z,fi}$: 438.01 cm³

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: *30.50* MPa
$f_{m,z,d,fi}$: *30.50* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — **$k_{h,y,fi}$** : *1.02*; **$k_{h,z,fi}$** : *1.02*

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *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** : *0.70*

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2 y CTE DB SI: E.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3 y CTE DB SI: E.2)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 6.50, para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.337*** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}}\right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.375*** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.607*** ✓

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.646*** ✓

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y es igual al módulo resistente elástico respecto al eje z.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — **$\sigma_{c,0,d,fi}$** : *4.79* MPa

$$\sigma_{c0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra — **$N_{c,0,d,fi}$** : *91.32* kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — **A_{fi}** : *190.44* cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}$: *3.81* MPa
$\sigma_{m,z,d,fi}$: *7.77* MPa

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo — **$M_{y,d}$** : *-1.67* kN·m; **$M_{z,d}$** : *3.40* kN·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal — **$W_{el,y,fi}$** : *438.01* cm³; **$W_{el,z,fi}$** : *438.01* cm³

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: — **$f_{c,0,d,fi}$** : *26.25* MPa

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra — **$f_{c,0,k}$** : *21.00* MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *1.25*

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por: — **$f_{m,y,d,fi}$** : *30.50* MPa; **$f_{m,z,d,fi}$** : *30.50* MPa

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — **$k_{mod,fi}$** : *1.00*

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión — **$f_{m,k}$** : *24.00* MPa

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por: — **$k_{h,y,fi}$** : *1.02*; **$k_{h,z,fi}$** : *1.02*

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{(150 / h_{fi})^{0.2}; 1.3\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h_{fi}** : *138.00* mm

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera maciza inferiores a 150 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{(150 / h_{fi})^{0.2}; 1.3\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción — **h_{fi}** : *138.00* mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — **$\gamma_{M,fi}$** : *1.00*

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — **k_{fi}** : *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** : *0.70*

$\chi_{c,fi}$: Factor de inestabilidad — **$\chi_{c,y,fi}$** : *0.60*; **$\chi_{c,z,fi}$** : *0.60*

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE y CTE DB SI: E.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.060*** ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : ***0.031*** ✓

N202311083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735GFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CM+0.5·Qa.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: 0.29 MPa
$\tau_{z,d,fi}$: 0.14 MPa

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 2.48 kN
$V_{z,d}$: 1.22 kN

A_{fi}: Área de la sección transversal — A_{fi} : 190.44 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas — k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d,fi}$: 0.01 MPa
$\tau_{tor,z,d,fi}$: 0.01 MPa

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo — $M_{x,d}$: 0.01 kN·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y,fi}$: 546.64 cm³
$W_{tor,z,fi}$: 546.64 cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección — $k_{forma,fi}$: 1.15

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: — $f_{v,d,fi}$: 5.00 MPa

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad — $k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante — $f_{v,k}$: 4.00 MPa

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material — $\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio — k_{fi} : 1.25

N2023A1084
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

SISMO

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) — a_b : *0.050* g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) — **K** : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) — Ω : *5.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

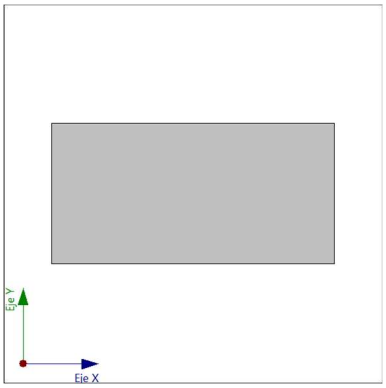
Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

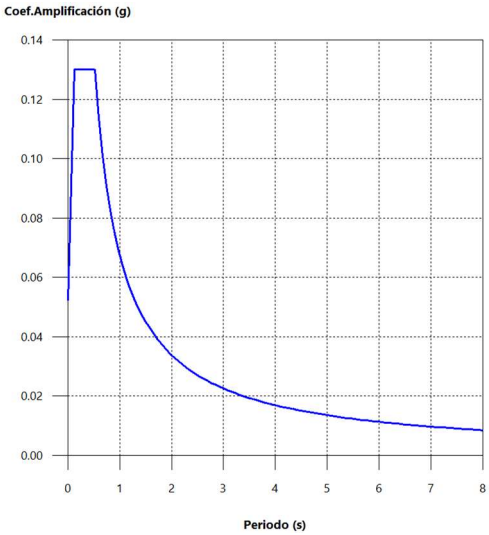
+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com



Proyección en planta de la obra

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$

Donde:

$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot \nu - 1) \cdot \frac{T}{T_A}$ $\quad T < T_A$

$\alpha(T) = 2,5 \cdot \nu$ $\quad T_A \le T \le T_B$

$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot \nu$ $\quad T > T_B$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.130 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3, 2.4)

N2023A1083
EXP
26/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) $\quad$ **a_c** : *0.052* g

$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) $\quad$ **a_b** : *0.050* g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo $\quad$ **ρ** : *1.00*

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2) $\quad$ **S** : *1.04*

$S = \frac{C}{1,25}$ $\quad \rho \cdot a_b \le 0,1g$

$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25})$ $\quad 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$

$S = 1,0$ $\quad 0,4g \le \rho \cdot a_b$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) $\quad$ **C** : *1.30*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) $\quad$ **a_b** : *0.050* g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo $\quad$ **ρ** : *1.00*

ν: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) **ν** : *1.00*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω** : *5.00* %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_A** : *0.13* s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.30*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_B** : *0.52* s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.30*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} - 1\right) \cdot \frac{T}{T_A}\right) \qquad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T_A \le T \le T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T > T_B$$

β: Coeficiente de respuesta **β** : *0.50*

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

ν: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) **ν** : *1.00*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **Ω** : *5.00* %

μ: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1) **μ** : *2.00*

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) **a_c** : *0.052* g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : *1.00*

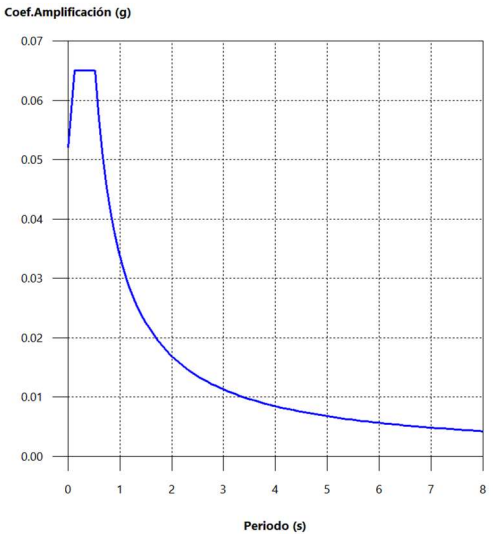
C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) **C** : *1.30*

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_A** : *0.13* s

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) **T_B** : *0.52* s

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	3.076	0.0073	0.0381	0.9992	0.22 %	6.06 %	R = 2 A = 0.108 m/s² D = 25.8363 mm	R = 2 A = 0.108 m/s² D = 25.8363 mm
Modo 2	1.835	0.0201	0.3223	0.9464	0.29 %	75.15 %	R = 2 A = 0.181 m/s² D = 15.4188 mm	R = 2 A = 0.181 m/s² D = 15.4188 mm
Modo 3	1.786	0.8711	0.0301	0.4902	88.94 %	0.1 %	R = 2 A = 0.186 m/s² D = 15.0017 mm	R = 2 A = 0.186 m/s² D = 15.0017 mm
Modo 4	1.024	0.0097	0.0733	0.9973	0.09 %	5.25 %	R = 2 A = 0.324 m/s² D = 8.61364 mm	R = 2 A = 0.324 m/s² D = 8.61364 mm
Modo 5	0.639	0.0385	0.8718	0.4884	0.03 %	13.43 %	R = 2 A = 0.521 m/s² D = 5.3846 mm	R = 2 A = 0.521 m/s² D = 5.3846 mm
Modo 6	0.601	0.9405	0.0329	0.3383	10.43 %	0.01 %	R = 2 A = 0.552 m/s² D = 5.05617 mm	R = 2 A = 0.552 m/s² D = 5.05617 mm
Total					100 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

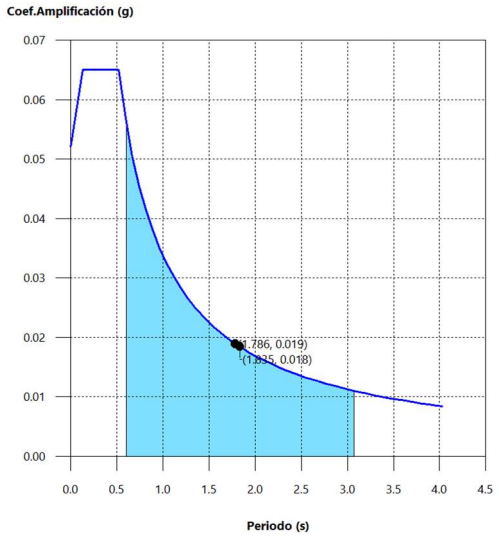
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	1.835	0.018
Modo 3	1.786	0.019

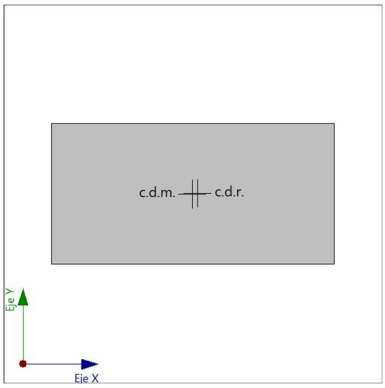
1.4. Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
Forjado 2	(13.25, 7.62)	(13.55, 7.59)	-0.30	0.03
Forjado 1	(13.14, 7.53)	(13.55, 7.59)	-0.41	-0.07

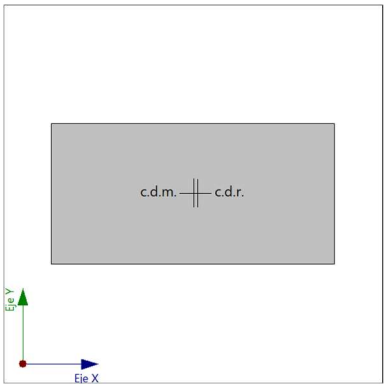
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)
c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)
e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



Forjado 1



Forjado 2

1.5. Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.5.1. Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (kN)	$F_{eq,X}$ (kN)	Q_Y (kN)	$F_{eq,Y}$ (kN)
Forjado 2	36.956	36.956	3.174	3.174
Forjado 1	52.111	37.306	4.480	2.969

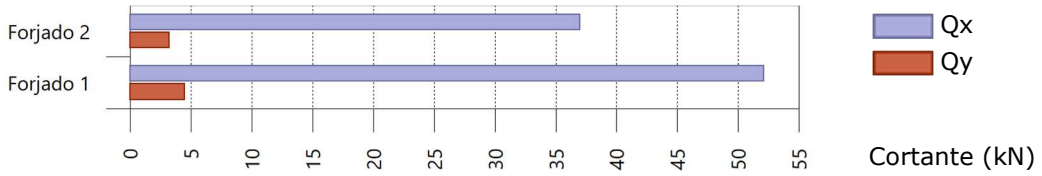
Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (kN)	$F_{eq,X}$ (kN)	Q_Y (kN)	$F_{eq,Y}$ (kN)
Forjado 2	2.974	2.974	32.750	32.750
Forjado 1	4.485	3.246	46.060	38.388

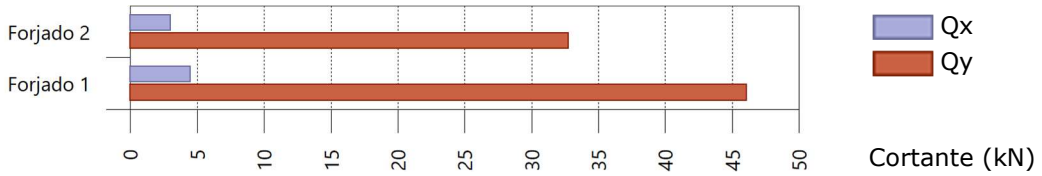
N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1

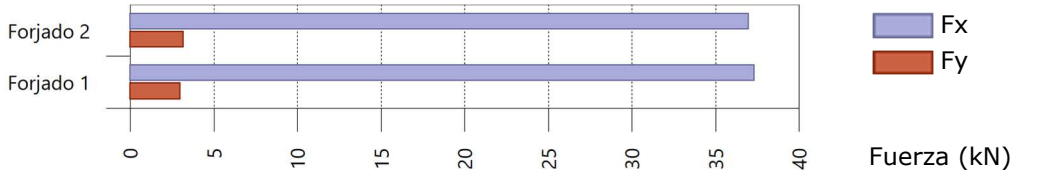


Hipótesis sísmica: Sismo Y1

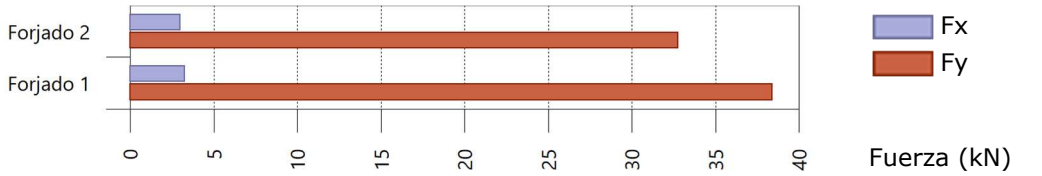


Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

VIGAS METÁLICAS DE REFUERZO

Resultado estructura. Barras

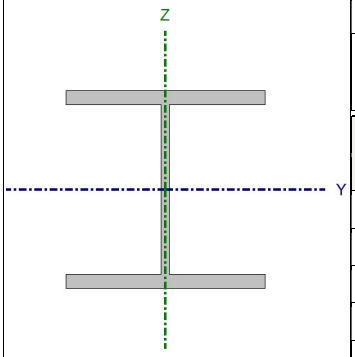
Flechas

Referencias:
Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	4.150 4.150	11.66 L/711.6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	4.150 4.150	6.00 L/(>1000)

Barra N1/N2

Perfil: HE 200 B
Material: Acero (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N1	N2	8.300	78.10	5696.00	2003.00	59.70

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	8.300	8.300	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)															Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y		
N1/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 51.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 16.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(9)	**CUMPLE** **η = 51.1**	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

Barra	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	

Notación:
- *λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_Y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_Z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_Z: Resistencia a corte Z*
- *V_Y: Resistencia a corte Y*
- *M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento 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) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(6) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(7) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(8) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- *(9) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Código estructural, Artículo A25.8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

18.89 ≤ 163.60 ✓

Donde:

h_w: Canto del alma	**h_w** :	*170.00*	mm
t_w: Espesor del alma.	**t_w** :	*9.00*	mm
A_w: Área del alma.	**A_w** :	*15.30*	cm²
A_{fc}: Área eficaz del ala comprimida.	**A_{fc}** :	*30.00*	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	*0.30*	
E: Módulo de elasticidad longitudinal.	**E** :	*210000*	MPa
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	**f_{yf}** :	*275.00*	MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Código Estructural, Artículo A22.6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.511*** ✓

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^+** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

M_{Ed}^-: Valor de cálculo del momento flector. **M_{Ed}^-** : *86.04* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: *168.27* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico de la sección. **$W_{pl,y}$** : *642.50* cm³

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (Código Estructural, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.166*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. **V_{Ed}** : *62.20* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *375.76* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *24.85* cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área de la sección transversal. **A** : *78.10* cm²

b: Ancho total de la sección. **b** : *200.00* mm

t_f: Espesor del ala. **t_f** : *15.00* mm

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.00* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *18.00* mm

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (Código estructural, Artículo A25.5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

14.89 < 55.46 ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w** : *14.89*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. **$\lambda_{máx}$** : *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **η** : *1.20*

ε: Factor de reducción. **ε** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Código Estructural, Tabla A22.3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (Código Estructural, Artículo A22.6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

62.20 kN ≤ 187.88 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

V_{Ed}: Valor de cálculo del esfuerzo cortante. **V_{Ed}** : *62.20* kN

$V_{c,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia a esfuerzo cortante. **$V_{c,Rd}$** : *375.76* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.9)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Código Estructural, Artículo A22.6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

ANEXO II SOBRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN SOBRE LA REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO CONOCIDO COMO “CASA REMONDEGUI” EN ABAURREA ALTA (NAVARRA)

UBICACIÓN: Calle San Pedro nº68 de Abaurrea Alta (Navarra)
Parcela 287 - Polígono 2
PROMOTOR: Ayuntamiento de Abaurrea Alta
REDACTORA: Inés Patricio Zafra y Lidia Soto Úriz
FECHA: octubre de 2023

Inés Patricio Arquitecta
inespatriciozafra@gmail.com
+34617791188

Lidia Soto Úriz
Lidia.soto.uriz@gmail.com
+34686700687

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

1. SISTEMA ENVOLVENTE

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
VISADO
BISATUA
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
EXP N2023/1083
FECHA DATA 20/11/2023

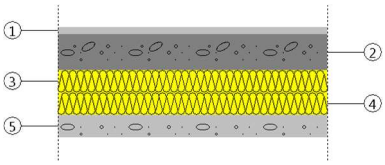
1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1. Suelos en contacto con el terreno

1.1.1. Forjados sanitarios

S1 Suelo ZZCC PB y Local — Superficie total 167.80 m²

S1 Suelo ZZCC PB y Local



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	8.00 cm
3 - XPS Poliestireno Extruido [0.035 W/[mK]]	5.00 cm
4 - XPS Poliestireno Extruido [0.035 W/[mK]]	5.00 cm
5 - Hormigón armado d > 2500	5.00 cm

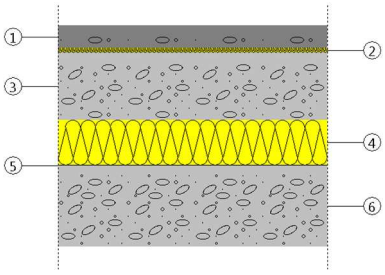
Características

Transmitancia térmica, U: 0.19 W/(m²·K)
Espesor total 24.50 cm
Longitud característica, B': 8.170 m
Resistencia térmica del forjado, Rf: 3.04 (m²·K)/W
Protección contra el viento: Abrigada
Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε: 0.00 m²
Coeficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w: 1.700 W/(m·K)
Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)
Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.000 m
Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.500 m

1.1.2. Soleras

S2 Suelo GARAJE — Superficie total 93.75 m²

S2 Suelo GARAJE



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5.00 cm
2 - PE-R Impactodan	1.00 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	15.00 cm
4 - XPS Poliestireno Extruido [0.035 W/[mK]]	10.00 cm
5 - Betún fieltro o lámina	0.10 cm
6 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	18.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.17 W/(m²·K)
Espesor total 49.10 cm
Longitud característica, B': 8.170 m
Resistencia térmica del forjado, Rf: 3.35 (m²·K)/W
Superficie del forjado, A: 343.55 m²
Perímetro del forjado, P: 84.100 m

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
NAVARRA

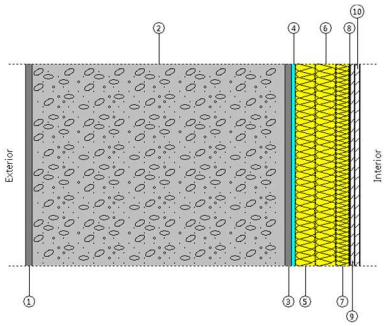
Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

1.2. Fachadas

1.2.1. Parte ciega de las fachadas

F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA Superficie total 163.27 m²

F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA



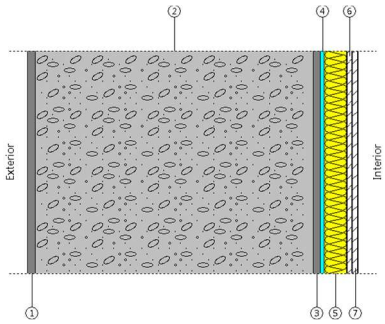
Listado de capas:

1 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
2 -	Muro de mampostería	75.00 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
4 -	Cámara de aire 1cm	1.00 cm
5 -	MW Lana Mineral [0.033 W/[mK]]	6.00 cm
6 -	MW Lana Mineral [0.033 W/[mK]]	6.00 cm
7 -	MW Lana Mineral [0.033 W/[mK]]	4.00 cm
8 -	Barrera de vapor	0.20 cm
9 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
10 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.18 W/(m²·K)
Espesor total 99.20 cm

F2 Fachada exterior TIPO GARAJE Superficie total 72.34 m²

F2 Fachada exterior TIPO GARAJE



Listado de capas:

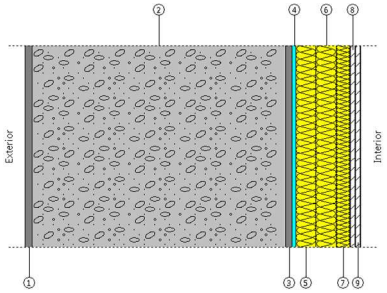
1 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
2 -	Muro de mampostería	75.00 cm
3 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
4 -	Cámara de aire 1cm	1.00 cm
5 -	MW Lana Mineral [0.033 W/[mK]]	6.00 cm
6 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
7 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.37 W/(m²·K)
Espesor total 89.00 cm

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

F3 Fachada exterior TIPO LOCAL Superficie total 132.38 m²

F3 Fachada exterior TIPO LOCAL



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
2 - Muro de mampostería	75.00 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
4 - Cámara de aire 1cm	1.00 cm
5 - MW Lana Mineral [0.033 W/[mK]]	6.00 cm
6 - MW Lana Mineral [0.033 W/[mK]]	6.00 cm
7 - MW Lana Mineral [0.033 W/[mK]]	4.00 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
9 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.18 W/(m²·K)
Espesor total 99.00 cm

1.2.2. Huecos en fachada

P2 - Uf = 5,0

P2 - Uf = 5,0

Características Transmitancia térmica, U: 5.00 W/(m²·K)
Absortividad, α_S: 0.600 (color intermedio)

V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)

V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.36 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.410
Fracción opaca, Ff: 0.375
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)

PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.26 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.410
Fracción opaca, Ff: 0.321
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

V5 - Ug = 1,1 - g = 41% (V5 - Uf = 1,8)

V5 - Ug = 1,1 - g = 41% (V5 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.30 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.410
Fracción opaca, Ff: 0.280
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

PB2 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB2 - Uf = 1,8)

PB2 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB2 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.15 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Fracción opaca, Ff: 0.184

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

V1 - Ug = 1,0 - g = 41% (V1 - Uf = 1,8)

V1 - Ug = 1,0 - g = 41% (V1 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.09 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Fracción opaca, Ff: 0.119

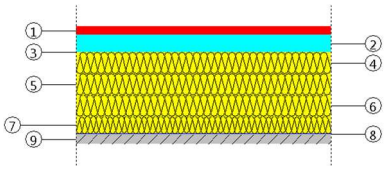
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.37

1.3. Cubiertas

1.3.1. Parte maciza de las azoteas

C1 Cubierta Superficie total 228.10 m²

C1 Cubierta



Listado de capas:

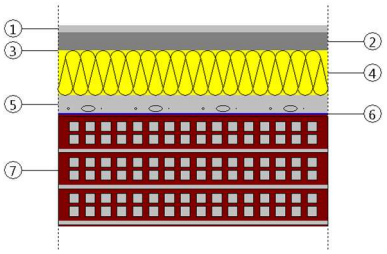
1 - Teja cerámica-porcelana	2.00 cm
2 - Cámara de aire 4cm	4.00 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.10 cm
4 - MW Lana Mineral [0.039 W/[mK]]	5.00 cm
5 - MW Lana Mineral [0.039 W/[mK]]	5.00 cm
6 - XPS Poliestireno Extruido [0.033 W/[mK]]	5.00 cm
7 - XPS Poliestireno Extruido [0.033 W/[mK]]	4.00 cm
8 - Barrera de vapor	0.20 cm
9 - Tarima de pino machihembrada	2.20 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.17 W/(m²·K)

Espesor total 27.50 cm

C2 Terraza sobre local (CUBIERTA PLANA) Superficie total 69.16 m²

C2 Terraza sobre local (CUBIERTA PLANA)



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4.00 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.10 cm
4 - XPS Poliestireno Extruido [0.033 W/[mK]]	10.00 cm
5 - Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	4.00 cm
6 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.20 cm
7 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25.00 cm

CSV FC90735CCA
FECHA DATA 20/11/2023
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Características Transmitancia térmica, U: 0.29 W/(m²·K)
Espesor total 44.80 cm

1.3.2. Huecos en cubierta

Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%

Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%

Características Transmitancia térmica, U: 1.10 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.410
Fracción opaca, Ff: 0
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.37

Vx2 - Ug = 1,1 -g = 41%

Vx2 - Ug = 1,1 -g = 41%

Características Transmitancia térmica, U: 1.10 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.410
Fracción opaca, Ff: 0
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.37

Vx1 - Ug = 1,1 -g = 41%

Vx1 - Ug = 1,1 -g = 41%

Características Transmitancia térmica, U: 1.10 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.410
Fracción opaca, Ff: 0
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.37

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
VISADO
BISATUA
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023

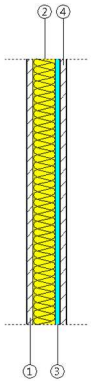
2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1. Compartimentación interior vertical

2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

T4 Tabiquería interior Superficie total 248.11 m²

T4 Tabiquería interior



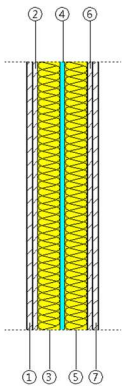
Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
2 - MW Lana Mineral [0.034 W/[mK]]	5.00 cm
3 - Cámara de aire 1cm	1.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.50 W/(m²·K)
Espesor total 9.00 cm

T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC Superficie total 154.61 m²

T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC



Listado de capas:

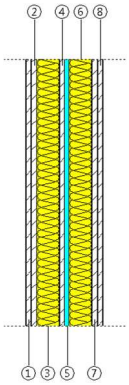
1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - MW Lana Mineral [0.036 W/[mK]]	5.00 cm
4 - Cámara de aire 1cm	1.00 cm
5 - MW Lana Mineral [0.036 W/[mK]]	5.00 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.30 W/(m²·K)
Espesor total 16.00 cm

EXP. N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90733CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

T2 Partición interior ZONA DE GARAJE-ZZCC Superficie total 63.94 m²

T2 Partición interior ZONA DE GARAJE-ZZCC



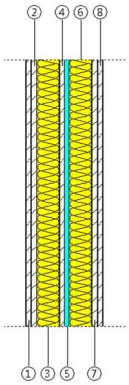
Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - MW Lana Mineral [0.036 W/[mK]]	5.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 - Cámara de aire 1cm	1.00 cm
6 - MW Lana Mineral [0.036 W/[mK]]	5.00 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.29 W/(m²·K)
Espesor total 17.25 cm

T1 Partición interior ZONA DE GARAJE o VIVIENDA-LOCAL Superficie total 25.52 m²

T1 Partición interior ZONA DE GARAJE o VIVIENDA-LOCAL



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - MW Lana Mineral [0.036 W/[mK]]	5.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 - Cámara de aire 1cm	1.00 cm
6 - MW Lana Mineral [0.036 W/[mK]]	5.00 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.29 W/(m²·K)
Espesor total 17.25 cm

2.1.2. Huecos verticales interiores

P1 - Uf = 5,0

P1 - Uf = 5,0

Características Transmitancia térmica, U: 5.00 W/(m²·K)
Absortividad, α_S: 0.600 (color intermedio)

P2 - Uf = 5,0

P2 - Uf = 5,0

Características Transmitancia térmica, U: 5.00 W/(m²·K)
Absortividad, α_S: 0.600 (color intermedio)

PG - Uf = 5,0

PG - Uf = 5,0

Características Transmitancia térmica, U: 5.00 W/(m²·K)
Absortividad, α_S: 0.600 (color intermedio)

N2023/1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

V2 - Ug = 1,1 - g = 41% (V2 - Uf = 1,8)

V2 - Ug = 1,1 - g = 41% (V2 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.33 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Fracción opaca, Ff: 0.329

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

V3 - Ug = 1,1 - g = 41% (V3 - Uf = 1,8)

V3 - Ug = 1,1 - g = 41% (V3 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.38 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Fracción opaca, Ff: 0.400

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

P3 - Ug = 1,0 - g = 41% (P3 - Uf = 1,8)

P3 - Ug = 1,0 - g = 41% (P3 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.29 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Fracción opaca, Ff: 0.357

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.37

PL - Ug = 1,0 - g = 41% (PL - Uf = 1,8)

PL - Ug = 1,0 - g = 41% (PL - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.27 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Fracción opaca, Ff: 0.335

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.37

PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)

PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.26 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Fracción opaca, Ff: 0.321

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)

V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.36 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

Fracción opaca, Ff: 0.375

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

P4 - Ug = 1,0 - g = 41% (P4 - Uf = 1,8)

P4 - Ug = 1,0 - g = 41% (P4 - Uf = 1,8)

Características Transmitancia térmica, U: 1.31 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.410

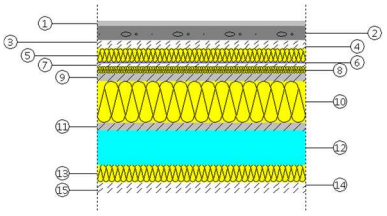
Fracción opaca, Ff: 0.389

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.37

2.2. Compartimentación interior horizontal

S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA) Superficie total 174.80 m²

S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)



Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.50 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4.00 cm
3 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 -	EPS Poliestireno Expandido [0.030 W/[mK]]	4.00 cm
6 -	Polietileno baja densidad [LDPE]	0.20 cm
7 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.00 cm
8 -	MW Lana Mineral [0.039 W/[mK]]	2.00 cm
9 -	Tarima de pino machihembrada	2.20 cm
10 -	XPS Poliestireno Extruido [0.035 W/[mK]]	12.00 cm
11 -	Tarima de pino machihembrada	2.20 cm
12 -	Cámara de aire 10cm	10.00 cm
13 -	MW Lana Mineral [0.037 W/[mK]]	5.00 cm
14 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
15 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

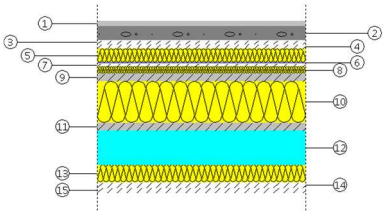
Características Transmitancia térmica, U: 0.13 W/(m²·K)

Espesor total 49.60 cm

EXP. N2023AI0033
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA) — Superficie total 106.02 m²

S3 Forjado entre plantas (VIVIENDA)



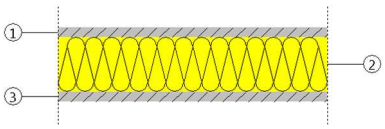
Listado de capas:

1 -	Plaqueta o baldosa cerámica	1.50 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4.00 cm
3 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
5 -	EPS Poliestireno Expandido [0.030 W/[mK]]	4.00 cm
6 -	Polietileno baja densidad [LDPE]	0.20 cm
7 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.00 cm
8 -	MW Lana Mineral [0.039 W/[mK]]	2.00 cm
9 -	Tarima de pino machihembrada	2.20 cm
10 -	XPS Poliestireno Extruido [0.035 W/[mK]]	12.00 cm
11 -	Tarima de pino machihembrada	2.20 cm
12 -	Cámara de aire 10cm	10.00 cm
13 -	MW Lana Mineral [0.037 W/[mK]]	5.00 cm
14 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
15 -	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

Características — Transmitancia térmica, U: 0.13 W/(m²·K)
Espesor total 49.60 cm

S4 Forjado entre plantas (LOCAL) — Superficie total 69.06 m²

S4 Forjado entre plantas (LOCAL)



Listado de capas:

1 -	Tarima de pino machihembrada	2.20 cm
2 -	XPS Poliestireno Extruido [0.035 W/[mK]]	12.00 cm
3 -	Tarima de pino machihembrada	2.20 cm

Características — Transmitancia térmica, U: 0.25 W/(m²·K)
Espesor total 16.40 cm

EXP N2023A3083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CEA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

3. MATERIALES

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
VISADO
BISATUA
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023

3. MATERIALES

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00	1125.00	0.550	0.04	1000.00
Muro de mampostería	75.00	920.00	2.535	0.30	1000.00
Cámara de aire 1cm	1.00	1200.00	0.067	0.15	1012.00
MW Lana Mineral [0.033 W/[mK]]	6.00	70.00	0.033	1.82	1000.00
MW Lana Mineral [0.033 W/[mK]]	4.00	70.00	0.033	1.21	1000.00
Barrera de vapor	0.20	920.00	0.330	0.01	2200.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50	825.00	0.250	0.06	1000.00
Muro de mampostería	75.00	920.00	2.017	0.37	1000.00
MW Lana Mineral [0.034 W/[mK]]	5.00	40.00	0.034	1.47	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25	825.00	0.250	0.05	1000.00
MW Lana Mineral [0.036 W/[mK]]	5.00	40.00	0.036	1.39	1000.00
Teja cerámica-porcelana	2.00	2300.00	1.300	0.02	840.00
Cámara de aire 4cm	4.00	1200.00	0.250	0.16	1012.00
Betún fieltro o lámina	0.10	1100.00	0.230	0.00	1000.00
MW Lana Mineral [0.039 W/[mK]]	5.00	40.00	0.039	1.28	800.00
XPS Poliestireno Extruido [0.033 W/[mK]]	5.00	37.50	0.033	1.52	1000.00
XPS Poliestireno Extruido [0.033 W/[mK]]	4.00	37.50	0.033	1.21	1000.00
Tarima de pino machihembrada	2.20	477.00	0.150	0.15	1600.00
Plaqueta o baldosa cerámica	1.50	2000.00	1.000	0.02	800.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	4.00	1125.00	0.550	0.07	1000.00
Betún fieltro o lámina	0.10	1100.00	0.230	0.00	1000.00
XPS Poliestireno Extruido [0.033 W/[mK]]	10.00	37.50	0.033	3.03	1000.00
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	4.00	1700.00	1.150	0.03	1000.00
Polietileno baja densidad [LDPE]	0.20	920.00	0.330	0.01	2200.00
FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm	25.00	1330.00	1.316	0.19	1000.00
EPS Poliestireno Expandido [0.030 W/[mK]]	4.00	30.00	0.030	1.33	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.00	825.00	0.250	0.04	1000.00
MW Lana Mineral [0.039 W/[mK]]	2.00	180.00	0.039	0.51	1000.00
XPS Poliestireno Extruido [0.035 W/[mK]]	12.00	37.50	0.035	3.43	1000.00
Cámara de aire 10cm	10.00	1200.00	0.556	0.18	1012.00
MW Lana Mineral [0.037 W/[mK]]	5.00	40.00	0.037	1.35	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	8.00	1125.00	0.550	0.15	1000.00
XPS Poliestireno Extruido [0.035 W/[mK]]	5.00	37.50	0.035	1.43	1000.00
Hormigón armado d > 2500	5.00	2600.00	2.500	0.02	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5.00	1125.00	0.550	0.09	1000.00
PE-R Impactodan	1.00	20.00	0.041	0.24	1800.00
Hormigón armado d > 2500	15.00	2600.00	2.500	0.06	1000.00
XPS Poliestireno Extruido [0.035 W/[mK]]	10.00	37.50	0.035	2.86	1000.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	18.00	1950.00	2.000	0.09	1945.00

Abreviaturas utilizadas			
e	*Espesor cm*	RT	*Resistencia térmica (m²·K)/W*
ρ	*Densidad kg/m³*	Cp	*Calor específico J/(kg·K)*
λ	*Conductividad térmica W/(m·K)*		

COAVN
EXP. 2023/2241188
FECHA 07/11/2023
CSV EC0/152/F5
VISADO
BISATUA

ANEXO III SOBRE EL CÁLCULO DE CARGAS

PROYECTO DE EJECUCIÓN SOBRE LA REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO CONOCIDO COMO "CASA REMONDEGUI" EN ABAURREA ALTA (NAVARRA)

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

UBICACIÓN: Calle San Pedro nº68 de Abaurrea Alta (Navarra)
Parcela 287 - Polígono 2
PROMOTOR: Ayuntamiento de Abaurrea Alta
REDACTORA: Inés Patricio Zafra y Lidia Soto Úriz
FECHA: octubre de 2023

Inés Patricio Arquitecta
inespatriciozafra@gmail.com
+34617791188

Lidia Soto Úriz
Lidia.soto.uriz@gmail.com
+34686700687

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Abaurregaina/Abaurrea Alta
Latitud (grados): 42.91 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 1032 m
Percentil para verano: 1.0 %
Temperatura seca verano: 22.67 °C
Temperatura húmeda verano: 21.20 °C
Oscilación media diaria: 10.7 °C
Oscilación media anual: 30.5 °C
Percentil para invierno: 99.0 %
Temperatura seca en invierno: -5.80 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 5.7 m/s
Temperatura del terreno: 5.00 °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 cargas debido a la propia instalación: 3 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
VISADO
BISATUA
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

2. RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1. Refrigeración

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Dormitorio 1 (Dormitorio)	Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 1

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Fachada SO 6.7 0.18 785 Claro 18.7		-7.47
Fachada NO 5.3 0.18 785 Claro 17.6		-6.96
Ventanas exteriores		
1 SO 1.4 1.36 0.31 49.0		70.52
1 NO 2.5 1.26 0.33 25.0		63.01
Cerramientos interiores		
Forjado 9.1 0.13 283 21.0		-4.71
Total estructural		**114.39**
Ocupantes		
Sentado o en reposo 2 37.80 32.60	37.80	65.19
Iluminación		
Incandescente 40.02 0.62		24.73
Instalaciones y otras cargas		45.48
Cargas interiores	**37.80**	**135.40**
Cargas interiores totales		**173.20**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		7.49
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87 **Cargas internas totales**	**37.80**	**257.29**
Potencia térmica interna total		**295.09**
Ventilación		
36.0	160.96	-35.35
Cargas de ventilación	**160.96**	**-35.35**
Potencia térmica de ventilación total		**125.61**
Potencia térmica	**198.76**	**221.04**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.1 m² 46.3 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 420.7 W**		

N2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC00735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN
ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 2

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.2 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.6 °C

Cargas de refrigeración a las 20h (18 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Tipo: Fachada; Orientación: NO; Superficie (m²): 4.6; U (W/(m²·K)): 0.18; Peso (kg/m²): 785; Color: Claro; Teq. (°C): 17.5		-6.14
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas: 1; Orientación: NO; Superficie total (m²): 2.5; U (W/(m²·K)): 1.26; Coef. radiación solar: 0.33; Ganancia (W/m²): 31.5		79.47
Cerramientos interiores		
Tipo: Forjado; Superficie (m²): 6.8; U (W/(m²·K)): 0.13; Peso (kg/m²): 283; Teq. (°C): 21.0		-3.54
Total estructural		**69.80**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o en reposo; Nº personas: 2; C.lat/per (W): 37.80; C.sen/per (W): 32.27	37.80	64.55
Iluminación		
Tipo: Incandescente; Potencia (W): 36.56; Coef. iluminación: 0.68		24.97
Instalaciones y otras cargas		41.55
Cargas interiores	**37.80**	**131.07**
Cargas interiores totales		**168.87**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		6.03
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85 — **Cargas internas totales**	**37.80**	**206.89**
Potencia térmica interna total		**244.69**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 36.0	153.96	-40.08
Cargas de ventilación	**153.96**	**-40.08**
Potencia térmica de ventilación total		**113.88**
Potencia térmica	**191.76**	**166.81**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.3 m² 43.1 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 358.6 W**		

FC9039GFA
N2023A0033
20/11/2023
FECHA DATA
EX
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Dormitorio 3 (Dormitorio)	Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 3

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.2 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.6 °C

Cargas de refrigeración a las 20h (18 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Tipo: Fachada; Orientación: NO; Superficie (m²): 6.8; U (W/(m²·K)): 0.18; Peso (kg/m²): 785; Color: Claro; Teq. (°C): 17.5		-8.99
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas: 1; Orientación: NO; Superficie total (m²): 2.5; U (W/(m²·K)): 1.26; Coef. radiación solar: 0.33; Ganancia (W/m²): 31.5		79.47
Cerramientos interiores		
Tipo: Pared interior; Superficie (m²): 9.8; U (W/(m²·K)): 0.30; Peso (kg/m²): 57; Teq. (°C): 22.5		-7.15
Forjado: 10.4; 0.13; 283; 21.0		-5.37
Total estructural		**57.96**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o en reposo; Nº personas: 2; C.lat/per (W): 37.80; C.sen/per (W): 32.27	37.80	64.55
Iluminación		
Tipo: Incandescente; Potencia (W): 51.87; Coef. iluminación: 0.68		35.43
Instalaciones y otras cargas		58.94
Cargas interiores	**37.80**	**158.91**
Cargas interiores totales		**196.71**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		6.51
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86 — **Cargas internas totales**	**37.80**	**223.38**
Potencia térmica interna total		**261.18**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 36.0	153.96	-40.08
Cargas de ventilación	**153.96**	**-40.08**
Potencia térmica de ventilación total		**113.88**
Potencia térmica	**191.76**	**183.30**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m² 31.8 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 375.1 W**		

N2023A083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
CC0035CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Dormitorio 4 (Dormitorio)	Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 4

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Agosto	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Tipo: Fachada; Orientación: SE; Superficie (m²): 7.9; U (W/(m²·K)): 0.18; Peso (kg/m²): 785; Color: Claro; Teq. (°C): 18.4		-9.16
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas: 1; Orientación: SE; Superficie total (m²): 2.5; U (W/(m²·K)): 1.26; Coef. radiación solar: 0.33; Ganancia (W/m²): 6.2		15.64
Cerramientos interiores		
Tipo: Pared interior; Superficie (m²): 30.2; U (W/(m²·K)): 0.30; Peso (kg/m²): 57; Teq. (°C): 22.2		-25.23
Forjado: 17.3; 0.13; 283; 21.0		-8.97
Total estructural		**-27.72**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o en reposo; Nº personas: 2; C.lat/per (W): 37.80; C.sen/per (W): 32.60	37.80	65.19
Iluminación		
Tipo: Incandescente; Potencia (W): 76.53; Coef. iluminación: 0.62		47.29
Instalaciones y otras cargas		86.96
Cargas interiores	**37.80**	**199.45**
Cargas interiores totales		**237.25**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		5.15
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.82 — **Cargas internas totales**	**37.80**	**176.88**
Potencia térmica interna total		**214.68**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 47.0	209.97	-46.11
Cargas de ventilación	**209.97**	**-46.11**
Potencia térmica de ventilación total		**163.86**
Potencia térmica	**247.76**	**130.77**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.4 m² 21.8 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 378.5 W**		

N2023A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Salón-comedor (Salón / Comedor)	Planta 1 - Viv 1 - Salón-comedor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Agosto	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Fachada, SO, 11.8 m², U 0.18 W/(m²·K), Peso 785 kg/m², Color Claro, Teq. 18.7 °C		-13.16
Fachada, SE, 8.2 m², U 0.18 W/(m²·K), Peso 785 kg/m², Color Claro, Teq. 18.4 °C		-9.50
Ventanas exteriores		
1, SO, 1.4 m², U 1.36 W/(m²·K), Coef. radiación solar 0.31, Ganancia 60.3 W/m²		86.82
1, SO, 2.5 m², U 1.26 W/(m²·K), Coef. radiación solar 0.33, Ganancia 73.7 W/m²		185.64
1, SE, 2.5 m², U 1.26 W/(m²·K), Coef. radiación solar 0.33, Ganancia 6.2 W/m²		15.64
Cerramientos interiores		
Forjado, 28.2 m², U 0.13 W/(m²·K), Peso 283 kg/m², Teq. 21.0 °C		-14.61
Hueco interior, 1.9 m², U 2.00 W/(m²·K), Teq. 23.3 °C		-6.45
Total estructural		**244.37**
Ocupantes		
Sentado o en reposo, 6 personas, C.lat/per 37.80 W, C.sen/per 31.52 W	113.39	189.12
Iluminación		
Incandescente, Potencia 564.52 W, Coef. iluminación 0.62		348.37
Instalaciones y otras cargas		141.13
Cargas interiores	**113.39**	**679.12**
Cargas interiores totales		**792.51**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		27.70
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89 — **Cargas internas totales**	**113.39**	**951.20**
Potencia térmica interna total		**1064.59**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 76.2	340.74	-74.83
Cargas de ventilación	**340.74**	**-74.83**
Potencia térmica de ventilación total		**265.91**
Potencia térmica	**454.13**	**876.37**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.2 m² 47.1 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1330.5 W**		

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
EXP. 2023/0735CA
FECHA DATA 20/11/2023
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Cocina (Cocina)	Planta 1 - Viv 1 - Cocina

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Agosto	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Fachada (SE; 3.3 m²; U 0.18 W/(m²·K); Peso 785 kg/m²; Color Claro; Teq. 18.4 °C)		-3.84
Ventanas exteriores		
1 ventana SE; Superficie total 1.4 m²; U 1.36 W/(m²·K); Coef. radiación solar 0.31; Ganancia 4.2 W/m²		6.09
Cerramientos interiores		
Pared interior (9.5 m²; U 0.30 W/(m²·K); Peso 57 kg/m²; Teq. 22.2 °C)		-7.91
Forjado (6.4 m²; U 0.13 W/(m²·K); Peso 283 kg/m²; Teq. 21.0 °C)		-3.29
Total estructural		**-8.95**
Ocupantes		
Sentado o de pie (1 persona; C.lat/per 77.34 W; C.sen/per 68.51 W)	77.34	68.51
Iluminación		
Incandescente (Potencia 114.88 W; Coef. iluminación 0.62)		70.99
Instalaciones y otras cargas	25.53	102.11
Cargas interiores	**102.87**	**241.61**
Cargas interiores totales		**344.48**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		6.98
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.70 — **Cargas internas totales**	**102.87**	**239.64**
Potencia térmica interna total		**342.51**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 46.0	205.45	-22.56
Cargas de ventilación	**205.45**	**-22.56**
Potencia térmica de ventilación total		**182.89**
Potencia térmica	**308.32**	**212.08**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.4 m² 82.3 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 525.41 W**		

N2023A003
20/11/2023
FECHA DATA
EXP
CG0303CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Distribuidor (Pasillo / Distribuidor)	Planta 1 - Viv 1 - Distribuidor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Teq. (°C)**		
Pared interior	10.7	0.30	57	22.2		-8.89
Forjado	2.4	0.13	283	21.0		-1.27
					Total estructural	**-10.16**
Iluminación						
Tipo	**Potencia (W)**	**Coef. iluminación**				
Incandescente	23.76	0.62				14.68
					Cargas interiores	**14.68**
					Cargas interiores totales	**14.68**
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		0.14
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00					**Cargas internas totales**	**0.00**	**4.66**
					Potencia térmica interna total	**4.66**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
14.6					65.19	-7.26
					Cargas de ventilación	**65.19**	**-7.26**
					Potencia térmica de ventilación total	**58.03**
					Potencia térmica	**65.19**	**-2.49**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.4 m² 11.6 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 62.7 W**

VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
CSV FC90735CFA
EXP 2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

Planta 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 2 - Dormitorio 1 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 1

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 15 de Agosto	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Tipo / Orientación / Superficie (m²) / U (W/(m²·K)) / Peso (kg/m²) / Color / Teq. (°C)		
Fachada / SO / 8.3 / 0.18 / 785 / Claro / 18.3		-9.88
Fachada / NO / 6.4 / 0.18 / 785 / Claro / 17.1		-8.90
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas / Orientación / Superficie total (m²) / U (W/(m²·K)) / Coef. radiación solar / Ganancia (W/m²)		
1 / SO / 1.4 / 1.36 / 0.31 / 56.6		81.47
Cubiertas		
Tipo / Superficie (m²) / U (W/(m²·K)) / Peso (kg/m²) / Color / Teq. (°C)		
Tejado / 17.6 / 0.17 / 115 / Intermedio / 25.8		2.42
Total estructural		**65.10**
Ocupantes		
Actividad / Nº personas / C.lat/per (W) / C.sen/per (W)		
Sentado o en reposo / 2 / 37.80 / 32.60	37.80	65.19
Iluminación		
Tipo / Potencia (W) / Coef. iluminación		
Incandescente / 58.31 / 0.62		36.03
Instalaciones y otras cargas		66.26
Cargas interiores	**37.80**	**167.48**
Cargas interiores totales		**205.28**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		6.98
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86 — **Cargas internas totales**	**37.80**	**239.56**
Potencia térmica interna total		**277.36**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
36.0	160.96	-35.35
Cargas de ventilación	**160.96**	**-35.35**
Potencia térmica de ventilación total		**125.61**
Potencia térmica	**198.76**	**204.22**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.3 m² 30.4 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 403.0 W**		

N2023A1083
20/11/2023
EXP
FECHA DATA
CSV
CFA 9073 5CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 2 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 2

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.0 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Tipo: Fachada; Orientación: NO; Superficie (m²): 4.1; U (W/(m²·K)): 0.18; Peso (kg/m²): 785; Color: Claro; Teq. (°C): 17.5		-5.37
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas: 1; Orientación: Horizontal; Superficie total (m²): 1.3; U (W/(m²·K)): 1.10; Coef. radiación solar: 0.47; Ganancia (W/m²): 271.6		357.51
Cubiertas		
Tipo: Tejado; Superficie (m²): 11.4; U (W/(m²·K)): 0.17; Peso (kg/m²): 115; Color: Intermedio; Teq. (°C): 21.6		-6.52
Cerramientos interiores		
Tipo: Pared interior; Superficie (m²): 7.2; U (W/(m²·K)): 0.30; Peso (kg/m²): 57; Teq. (°C): 20.3		-10.01
Total estructural		**335.61**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o en reposo; Nº personas: 2; C.lat/per (W): 37.80; C.sen/per (W): 38.08	37.80	76.16
Iluminación		
Tipo: Incandescente; Potencia (W): 41.91; Coef. iluminación: 0.26		10.81
Instalaciones y otras cargas		14.29
Cargas interiores	**37.80**	**101.27**
Cargas interiores totales		**139.06**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		13.11
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92 — **Cargas internas totales**	**37.80**	**449.98**
Potencia térmica interna total		**487.78**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 36.0	168.09	-42.12
Cargas de ventilación	**168.09**	**-42.12**
Potencia térmica de ventilación total		**125.97**
Potencia térmica	**205.88**	**407.86**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.5 m² 64.4 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 613.7 W**		

N2023A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
CC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 2 - Salón-comedor (Salón / Comedor)	Planta 2 - Viv 2 - Salón-comedor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 15 de Agosto	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Fachada	SO	18.4	0.18	785	Claro	18.4		-21.61
Fachada	SE	6.4	0.18	785	Claro	17.6		-8.27

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
1	SO	1.4	1.36	0.31	59.3		85.39
1	SO	2.5	1.26	0.33	73.2		184.50

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Tejado	26.8	0.17	115	Intermedio	26.1		5.20

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Pared interior	3.9	0.30	57	22.2		-3.23
Hueco interior	1.9	2.00		23.3		-6.45
					Total estructural	**235.53**

Ocupantes

Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Sentado o en reposo	6	37.80	31.52	113.39	189.12

Iluminación

Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Incandescente	543.85	0.62		336.10

Instalaciones y otras cargas

			135.96
	Cargas interiores	**113.39**	**661.18**
	Cargas interiores totales		**774.57**
Cargas debidas a la propia instalación	3.0 %		26.90
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89	**Cargas internas totales**	**113.39**	**923.61**
	Potencia térmica interna total		**1037.00**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
73.4	328.26	-72.09
Cargas de ventilación	**328.26**	**-72.09**
Potencia térmica de ventilación total		**256.18**
Potencia térmica	**441.66**	**851.52**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.2 m² 47.6 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1293.2 W**

N2023A1083
20/11/2023
FC90033CFA
VISADO BISATUA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 2 - Cocina (Cocina)	Planta 2 - Viv 2 - Cocina

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Tipo: Fachada; Orientación: SE; Superficie (m²): 2.8; U (W/(m²·K)): 0.18; Peso (kg/m²): 785; Color: Claro; Teq. (°C): 17.5		-3.72
Cubiertas		
Tipo: Tejado; Superficie (m²): 8.5; U (W/(m²·K)): 0.17; Peso (kg/m²): 115; Color: Intermedio; Teq. (°C): 28.9		5.66
Cerramientos interiores		
Tipo: Pared interior; Superficie (m²): 11.2; U (W/(m²·K)): 0.30; Peso (kg/m²): 57; Teq. (°C): 22.2		-9.38
Total estructural		**-7.43**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o de pie; Nº personas: 1; C.lat/per (W): 77.34; C.sen/per (W): 68.51	77.34	68.51
Iluminación		
Tipo: Incandescente; Potencia (W): 114.88; Coef. iluminación: 0.62		70.99
Instalaciones y otras cargas	25.53	102.11
Cargas interiores	**102.87**	**241.61**
Cargas interiores totales		**344.48**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		7.03
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.70 — **Cargas internas totales**	**102.87**	**241.21**
Potencia térmica interna total		**344.08**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 46.0	205.45	-22.56
Cargas de ventilación	**205.45**	**-22.56**
Potencia térmica de ventilación total		**182.89**
Potencia térmica	**308.32**	**218.65**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.4 m² 82.6 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 527.0 W**		

N2023A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Dormitorio 1 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 1

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.0 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Tipo: Fachada; Orientación: NO; Superficie (m²): 5.9; U (W/(m²·K)): 0.18; Peso (kg/m²): 785; Color: Claro; Teq. (°C): 17.5		-7.78
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas: 2; Orientación: Horizontal; Superficie total (m²): 1.9; U (W/(m²·K)): 1.10; Coef. radiación solar: 0.47; Ganancia (W/m²): 272.6		505.74
Cubiertas		
Tipo: Tejado; Superficie (m²): 21.9; U (W/(m²·K)): 0.17; Peso (kg/m²): 115; Color: Intermedio; Teq. (°C): 21.8		-12.08
Cerramientos interiores		
Tipo: Forjado; Superficie (m²): 14.3; U (W/(m²·K)): 0.13; Peso (kg/m²): 283; Teq. (°C): 21.1		-7.32
Total estructural		**478.56**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o en reposo; Nº personas: 2; C.lat/per (W): 37.80; C.sen/per (W): 38.08	37.80	76.16
Iluminación		
Tipo: Incandescente; Potencia (W): 78.71; Coef. iluminación: 0.26		20.31
Instalaciones y otras cargas		26.83
Cargas interiores	**37.80**	**123.30**
Cargas interiores totales		**161.10**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		18.06
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94 — **Cargas internas totales**	**37.80**	**619.92**
Potencia térmica interna total		**657.72**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 48.3	225.50	-56.51
Cargas de ventilación	**225.50**	**-56.51**
Potencia térmica de ventilación total		**169.00**
Potencia térmica	**263.30**	**563.41**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m² 46.2 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 826.7 W**		

N2023A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 2

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.0 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Tipo: Fachada; Orientación: SE; Superficie (m²): 5.8; U (W/(m²·K)): 0.18; Peso (kg/m²): 785; Color: Claro; Teq. (°C): 17.8		-7.34
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas: 1; Orientación: Horizontal; Superficie total (m²): 1.3; U (W/(m²·K)): 1.10; Coef. radiación solar: 0.47; Ganancia (W/m²): 272.3		358.45
Cubiertas		
Tipo: Tejado; Superficie (m²): 14.8; U (W/(m²·K)): 0.17; Peso (kg/m²): 115; Color: Intermedio; Teq. (°C): 21.8		-8.09
Cerramientos interiores		
Tipo: Pared interior; Superficie (m²): 16.2; U (W/(m²·K)): 0.30; Peso (kg/m²): 57; Teq. (°C): 20.3		-22.49
Total estructural		**320.54**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o en reposo; Nº personas: 2; C.lat/per (W): 37.80; C.sen/per (W): 38.08	37.80	76.16
Iluminación		
Tipo: Incandescente; Potencia (W): 53.22; Coef. iluminación: 0.26		13.73
Instalaciones y otras cargas		18.14
Cargas interiores	**37.80**	**108.04**
Cargas interiores totales		**145.84**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		12.86
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92 — **Cargas internas totales**	**37.80**	**441.43**
Potencia térmica interna total		**479.23**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 36.0	168.09	-42.12
Cargas de ventilación	**168.09**	**-42.12**
Potencia térmica de ventilación total		**125.97**
Potencia térmica	**205.88**	**399.31**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.1 m² 50.0 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 605.2 W**		

N2023A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
CC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Dormitorio 3 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 3

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.0 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Tipo: Fachada; Orientación: SE; Superficie (m²): 5.6; U (W/(m²·K)): 0.18; Peso (kg/m²): 785; Color: Claro; Teq. (°C): 17.8		-7.15
Ventanas exteriores		
Núm. ventanas: 1; Orientación: Horizontal; Superficie total (m²): 1.3; U (W/(m²·K)): 1.10; Coef. radiación solar: 0.47; Ganancia (W/m²): 272.3		358.45
Cubiertas		
Tipo: Tejado; Superficie (m²): 14.8; U (W/(m²·K)): 0.17; Peso (kg/m²): 115; Color: Intermedio; Teq. (°C): 21.8		-8.12
Cerramientos interiores		
Tipo: Forjado; Superficie (m²): 11.0; U (W/(m²·K)): 0.13; Peso (kg/m²): 283; Teq. (°C): 21.1		-5.65
Total estructural		**337.54**
Ocupantes		
Actividad: Sentado o en reposo; Nº personas: 2; C.lat/per (W): 37.80; C.sen/per (W): 38.08	37.80	76.16
Iluminación		
Tipo: Incandescente; Potencia (W): 53.41; Coef. iluminación: 0.26		13.78
Instalaciones y otras cargas		18.21
Cargas interiores	**37.80**	**108.15**
Cargas interiores totales		**145.95**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		13.37
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92 — **Cargas internas totales**	**37.80**	**459.06**
Potencia térmica interna total		**496.86**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 36.0	168.09	-42.12
Cargas de ventilación	**168.09**	**-42.12**
Potencia térmica de ventilación total		**125.97**
Potencia térmica	**205.88**	**416.94**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.1 m² 51.3 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 622.8 W**		

N2023A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
CC97735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Salón-comedor (Salón / Comedor)	Planta 2 - Viv 3 - Salón-comedor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.2 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.6 °C

Cargas de refrigeración a las 20h (18 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Fachada	NO	4.0	0.18	785	Claro	17.2		-5.46
Fachada	SE	6.8	0.18	785	Claro	17.5		-8.95
Fachada	NE	18.3	0.18	785	Claro	18.0		-22.48

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
1	NE	4.4	1.15	0.39	8.5		37.53

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Tejado	44.2	0.17	115	Intermedio	29.8		36.45

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Forjado	33.2	0.13	283	21.0		-17.24
					Total estructural	**19.84**

Ocupantes

Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Sentado o en reposo	6	37.80	31.41	113.39	188.48

Iluminación

Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Incandescente	664.33	0.68		453.74

Instalaciones y otras cargas

	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
		166.08
Cargas interiores	**113.39**	**808.30**
Cargas interiores totales		**921.69**

Cargas debidas a la propia instalación

		C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
	3.0 %		24.84
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88	**Cargas internas totales**	**113.39**	**852.99**
	Potencia térmica interna total		**966.38**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
89.7	383.55	-99.85
Cargas de ventilación	**383.55**	**-99.85**
Potencia térmica de ventilación total		**283.70**
Potencia térmica	**496.94**	**753.14**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 33.2 m² 37.6 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1250.1 W**

EC9073DCFA
N22023A1083
20/11/2023
CSV
FECHA
DATA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Cocina (Cocina)	Planta 2 - Viv 3 - Cocina

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores		
Fachada, NO, 2.8 m², U 0.18 W/(m²·K), Peso 785 kg/m², Color Claro, Teq. 17.3 °C		-3.78
Fachada, NE, 9.9 m², U 0.18 W/(m²·K), Peso 785 kg/m², Color Claro, Teq. 18.3 °C		-11.71
Cubiertas		
Tejado, 7.6 m², U 0.17 W/(m²·K), Peso 115 kg/m², Color Intermedio, Teq. 28.7 °C		4.85
Cerramientos interiores		
Forjado, 5.7 m², U 0.13 W/(m²·K), Peso 283 kg/m², Teq. 21.0 °C		-2.97
Total estructural		**-13.61**
Ocupantes		
Sentado o de pie, 1 persona, C.lat/per 77.34 W, C.sen/per 68.51 W	77.34	68.51
Iluminación		
Incandescente, Potencia 103.28 W, Coef. iluminación 0.62		63.82
Instalaciones y otras cargas	22.95	91.80
Cargas interiores	**100.29**	**224.13**
Cargas interiores totales		**324.42**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		6.32
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.68 — **Cargas internas totales**	**100.29**	**216.84**
Potencia térmica interna total		**317.13**
Ventilación — Caudal de ventilación total (m³/h): 41.3	184.70	-20.28
Cargas de ventilación	**184.70**	**-20.28**
Potencia térmica de ventilación total		**164.42**
Potencia térmica	**284.99**	**196.56**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.7 m² 83.9 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 481.5 W**

VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN
EXP. N20231081
FECHA DATA 20/11/2023
CSV F39735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Distribuidor (Pasillo / Distribuidor)	Planta 2 - Viv 3 - Distribuidor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 25.0 °C	Temperatura exterior = 21.6 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.9 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cubiertas		
Tipo: Tejado; Superficie (m²): 14.4; U (W/(m²·K)): 0.17; Peso (kg/m²): 115; Color: Intermedio; Teq. (°C): 28.7		9.17
Cerramientos interiores		
Pared interior; Superficie (m²): 18.4; U (W/(m²·K)): 0.30; Peso (kg/m²): 57; Teq. (°C): 22.2		-15.37
Forjado; Superficie (m²): 3.6; U (W/(m²·K)): 0.13; Peso (kg/m²): 283; Teq. (°C): 21.0		-1.86
Hueco interior; Superficie (m²): 1.9; U (W/(m²·K)): 2.00; Teq. (°C): 23.3		-6.45
Total estructural		**-14.51**
Iluminación		
Incandescente; Potencia (W): 47.53; Coef. iluminación: 0.62		29.38
Cargas interiores		**29.38**
Cargas interiores totales		**29.38**
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %		0.45
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00 — **Cargas internas totales**	**0.00**	**15.31**
Potencia térmica interna total		**15.31**
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h): 29.2	130.42	-14.32
Cargas de ventilación	**130.42**	**-14.32**
Potencia térmica de ventilación total		**116.10**
Potencia térmica	**130.42**	**0.99**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.8 m² 12.2 W/m² — **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 131.4 W**

VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN
EXP 2023A10833
CSV 99775EFA
FECHA DATA 20/11/2023
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

2.2. Calefacción

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Dormitorio 1 (Dormitorio)	Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 1

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	SO	6.7	0.18	785	Claro	33.46
Fachada	NO	5.3	0.18	785	Claro	28.94
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	SO	1.4	1.36			55.21
1	NO	2.5	1.26			97.64
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	14.1	0.50	39			94.47
Forjado	18.2	0.13	283			31.57
Hueco interior	1.9	2.00				51.14
					Total estructural	**392.43**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	19.62
Cargas internas totales						**412.05**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
	36.0					280.34
					Potencia térmica de ventilación total	**280.34**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.1 m²	**76.1 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**692.4 W**

N2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
UFC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 2

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores	
Fachada, NO, 4.6 m², U 0.18 W/(m²·K), Peso 785 kg/m², Color Claro	25.26
Ventanas exteriores	
Núm. ventanas 1, Orientación NO, Superficie total 2.5 m², U 1.26 W/(m²·K)	97.64
Cerramientos interiores	
Pared interior, 21.6 m², U 0.50 W/(m²·K), Peso 39 kg/m²	144.68
Forjado, 15.8 m², U 0.13 W/(m²·K), Peso 283 kg/m²	27.43
Hueco interior, 1.9 m², U 2.00 W/(m²·K)	51.14
Total estructural	**346.15**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	17.31
Cargas internas totales	**363.46**
Ventilación	
Caudal de ventilación total (m³/h): 36.0	280.34
Potencia térmica de ventilación total	**280.34**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.3 m² 77.5 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL:** 643.8 W

N2022AI083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC907366FA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Dormitorio 3 (Dormitorio)	Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 3

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	6.8	0.18	785	Claro	37.02

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	NO	2.5	1.26	97.64

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	9.8	0.30	57	38.70
Pared interior	17.2	0.50	39	115.20
Forjado	22.2	0.13	283	38.59
Hueco interior	1.9	2.00		51.14

Total estructural		**378.29**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	18.91
Cargas internas totales		**397.21**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
36.0	280.34
Potencia térmica de ventilación total	**280.34**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m²	**57.5 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**677.5 W**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC9673501A
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Dormitorio 4 (Dormitorio)	Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 4

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	7.9	0.18	785	Claro	39.16

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	SE	2.5	1.26	89.15

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	30.2	0.30	57	119.56
Pared interior	6.7	0.50	39	44.71
Forjado	33.4	0.13	283	57.95
Hueco interior	1.8	2.00		49.27

Total estructural		**399.80**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	19.99
Cargas internas totales		**419.79**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
47.0	365.69
Potencia térmica de ventilación total	**365.69**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.4 m²	**45.2 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**785.5 W**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC9[illegible]
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Baño 1 (Baño / Aseo)	Planta 1 - Viv 1 - Baño 1

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	3.9	0.18	785	Claro	21.31

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	NO	0.5	1.30	19.97

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	18.9	0.50	39	126.29
Forjado	10.0	0.13	283	17.30
Hueco interior	1.9	2.00		51.14

Total estructural	**236.02**
Cargas interiores totales	

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	11.80
Cargas internas totales		**247.82**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
54.0	210.25
Potencia térmica de ventilación total	**210.25**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.1 m²	**89.4 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**458.1 W**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Baño 2 (Baño / Aseo)	Planta 1 - Viv 1 - Baño 2

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	NO	3.8	0.18	785	Claro	20.42
Cerramientos interiores						
Tipo		**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Pared interior		18.2	0.50	39		121.85
Forjado		8.1	0.13	283		14.12
Hueco interior		1.9	2.00			51.14
					Total estructural	**207.53**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	10.38
Cargas internas totales						**217.91**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						210.25
					Potencia térmica de ventilación total	**210.25**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.4 m²	**98.3 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**428.2 W**

JN2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Salón-comedor (Salón / Comedor)	Planta 1 - Viv 1 - Salón-comedor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	SO	11.8	0.18	785	Claro	58.74
Fachada	SE	8.2	0.18	785	Claro	40.66
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	SO	1.4	1.36			55.21
1	SO	2.5	1.26			89.15
1	SE	2.5	1.26			89.15
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	2.5	0.30	57			9.71
Pared interior	11.7	0.50	39			78.06
Forjado	55.4	0.13	283			96.14
Hueco interior	7.6	2.00				204.56
					Total estructural	**721.38**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	36.07
Cargas internas totales						**757.45**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
	76.2					593.45
					Potencia térmica de ventilación total	**593.45**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.2 m²	**47.9 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1350.9 W**

N2003A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
FO90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Cocina (Cocina)	Planta 1 - Viv 1 - Cocina

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	SE	3.3	0.18	785	Claro	16.40
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	SE	1.4	1.36			55.21
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	9.5	0.30	57			37.51
Forjado	12.7	0.13	283			22.12
					Total estructural	**131.23**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	6.56
Cargas internas totales						**137.80**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
	46.0					178.91
					Potencia térmica de ventilación total	**178.91**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.4 m²	**49.6 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**316.7 W**

N2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 1 - Distribuidor (Pasillo / Distribuidor)	Planta 1 - Viv 1 - Distribuidor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Pared interior	11.7	0.30	57		46.25
Pared interior	10.9	0.50	39		73.08
Forjado	10.2	0.13	283		17.70
Hueco interior	9.4	2.00			252.30
				Total estructural	**389.33**
				Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	19.47
Cargas internas totales					**408.80**
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
	14.6				56.77
				Potencia térmica de ventilación total	**56.77**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.4 m² 86.2 W/m² **POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 465.6 W**

N2023A0083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

Planta 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 2 - Dormitorio 1 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 1

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	SO	8.3	0.18	785	Claro	41.49
Fachada	NO	6.4	0.18	785	Claro	34.94
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	SO	1.4	1.36			55.21
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	17.6	0.17	115	Intermedio		81.94
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	25.9	0.50	39			173.61
Forjado	12.3	0.13	283			21.07
Hueco interior	1.9	2.00				51.14
					Total estructural	**459.40**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	22.97
Cargas internas totales						**482.37**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
	36.0					280.34
					Potencia térmica de ventilación total	**280.34**
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.3 m²			**57.6 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**		**762.7 W**

N2023A1083
20/11/2023
EXP
FECHA
DATA
UC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
ESTATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 2 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 2

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	4.1	0.18	785	Claro	22.20

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	Horizontal	1.3	1.10	38.81

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	11.4	0.17	115	Intermedio	52.79

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	30.0	0.30	57	118.62
Pared interior	9.8	0.50	39	65.57
Forjado	9.1	0.13	283	15.69
Hueco interior	1.9	2.00		49.62

Total estructural		**363.30**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	18.17
Cargas internas totales		**381.47**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
36.0	280.34
Potencia térmica de ventilación total	**280.34**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.5 m²	**69.5 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**661.8 W**

N2023A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 2 - Baño 1 (Baño / Aseo)	Planta 2 - Viv 2 - Baño 1

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	2.7	0.18	785	Claro	14.65

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	Horizontal	0.4	1.10	12.65

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	7.0	0.17	115	Intermedio	32.36

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	25.2	0.50	39	169.02
Forjado	5.0	0.13	283	8.56
Hueco interior	1.9	2.00		51.14

Total estructural		**288.36**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	14.42
Cargas internas totales		**302.78**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
54.0	210.25
Potencia térmica de ventilación total	**210.25**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.6 m²	**92.3 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**513.0 W**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
CC 90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 2 - Salón-comedor (Salón / Comedor)	Planta 2 - Viv 2 - Salón-comedor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	SO	18.4	0.18	785	Claro	91.66
Fachada	SE	6.4	0.18	785	Claro	31.62
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	SO	1.4	1.36			55.21
1	SO	2.5	1.26			89.15
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	36.2	0.17	115	Intermedio		168.15
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	7.3	0.30	57			28.90
Pared interior	22.5	0.50	39			150.63
Forjado	27.2	0.13	283			46.76
Hueco interior	7.6	2.00				204.61
					Total estructural	**866.68**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	43.33
Cargas internas totales						**910.02**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
	73.4					571.72
					Potencia térmica de ventilación total	**571.72**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.2 m²	**54.5 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1481.7 W**

N2023A1083
20/11/2023
FC90735CFA
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL ILERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 2 - Cocina (Cocina)	Planta 2 - Viv 2 - Cocina

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	SE	2.8	0.18	785	Claro	14.00
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	8.5	0.17	115	Intermedio		39.46
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	11.2	0.30	57			44.44
Forjado	6.4	0.13	283			10.97
					Total estructural	**108.87**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	5.44
Cargas internas totales						**114.32**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
	46.0					178.91
					Potencia térmica de ventilación total	**178.91**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.4 m²	**45.9 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**293.2 W**

N2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Dormitorio 1 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 1

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	5.9	0.18	785	Claro	32.17

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
2	Horizontal	1.9	1.10	54.70

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	21.9	0.17	115	Intermedio	101.98

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	58.2	0.50	39	389.78
Forjado	17.1	0.13	283	29.32
Hueco interior	3.8	2.00		102.28

Total estructural		**710.23**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	35.51
Cargas internas totales		**745.75**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
48.3	376.10
Potencia térmica de ventilación total	**376.10**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.9 m²	**62.7 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1121.8 W**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
LC 90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Dormitorio 2 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 2

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	5.8	0.18	785	Claro	28.70

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	Horizontal	1.3	1.10	38.81

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	14.8	0.17	115	Intermedio	68.68

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	16.2	0.30	57	63.90
Pared interior	19.2	0.50	39	128.86
Forjado	12.1	0.13	283	20.80
Hueco interior	1.9	2.00		51.14

Total estructural	**400.88**
Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %	20.04
Cargas internas totales	**420.92**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
36.0	280.34
Potencia térmica de ventilación total	**280.34**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.1 m²	**58.0 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**701.3 W**

N2023A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Dormitorio 3 (Dormitorio)	Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 3

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	5.6	0.18	785	Claro	27.94

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	Horizontal	1.3	1.10	38.81

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	14.8	0.17	115	Intermedio	68.94

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	35.3	0.50	39	236.29
Forjado	11.0	0.13	283	18.95
Hueco interior	1.9	2.00		51.14

Total estructural		**442.07**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	22.10
Cargas internas totales		**464.18**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
36.0	280.34
Potencia térmica de ventilación total	**280.34**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.1 m²	**61.3 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**744.5 W**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC 90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Baño 1 (Baño / Aseo)	Planta 2 - Viv 3 - Baño 1

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	2.6	0.18	785	Claro	14.31

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	Horizontal	0.4	1.10	12.65

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	6.4	0.17	115	Intermedio	29.75

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	9.0	0.30	57	35.67
Pared interior	14.2	0.50	39	95.39
Forjado	4.9	0.13	283	8.35
Hueco interior	1.9	2.00		51.05

Total estructural		**247.16**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	12.36
Cargas internas totales		**259.52**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
54.0	210.25
Potencia térmica de ventilación total	**210.25**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.1 m²	**91.5 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**469.8 W**

N2023A1083
20/11/2023
EXP FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Baño 2 (Baño / Aseo)	Planta 2 - Viv 3 - Baño 2

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción	C. SENSIBLE (W)

Cerramientos exteriores

Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	2.7	0.18	785	Claro	14.64

Ventanas exteriores

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	
1	Horizontal	0.4	1.10	12.65

Cubiertas

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	6.6	0.17	115	Intermedio	30.48

Cerramientos interiores

Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	23.4	0.50	39	156.87
Forjado	5.3	0.13	283	9.03
Hueco interior	1.9	2.00		51.14

Total estructural		**274.81**
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	13.74
Cargas internas totales		**288.55**

Ventilación

Caudal de ventilación total (m³/h)	
54.0	210.25
Potencia térmica de ventilación total	**210.25**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.3 m²	**95.0 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**498.8 W**

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
LC 90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Salón-comedor (Salón / Comedor)	Planta 2 - Viv 3 - Salón-comedor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	NO	4.0	0.18	785	Claro	21.60
Fachada	SE	6.8	0.18	785	Claro	33.55
Fachada	NE	18.3	0.18	785	Claro	99.51
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	**Orientación**	**Superficie total (m²)**	**U (W/(m²·K))**			
1	NE	4.4	1.15			155.89
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	44.2	0.17	115	Intermedio		205.40
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Pared interior	30.7	0.50	39			205.57
Forjado	33.2	0.13	283			57.11
Hueco interior	1.9	2.00				51.14
					Total estructural	**829.76**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	41.49
Cargas internas totales						**871.24**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
89.7						698.39
					Potencia térmica de ventilación total	**698.39**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 33.2 m²	**47.3 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1569.6 W**

VISADO
BISATUA
EXP 2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
FC90735CIA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Cocina (Cocina)	Planta 2 - Viv 3 - Cocina

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	**Orientación**	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Fachada	NO	2.8	0.18	785	Claro	15.05
Fachada	NE	9.9	0.18	785	Claro	53.66
Cubiertas						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**		
Tejado	7.6	0.17	115	Intermedio		35.48
Cerramientos interiores						
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**			
Forjado	5.7	0.13	283			9.87
					Total estructural	**114.06**
					Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	5.70
Cargas internas totales						**119.76**
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
		41.3				160.84
					Potencia térmica de ventilación total	**160.84**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 5.7 m²	**48.9 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**280.6 W**

FC90735CEA N2023A1083
20/11/2023
CSV
FECHA DATA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto	Conjunto de recintos
Viv 3 - Distribuidor (Pasillo / Distribuidor)	Planta 2 - Viv 3 - Distribuidor

Condiciones de proyecto

Internas	Externas
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -5.8 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %

Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**	**Color**	
Tejado	14.4	0.17	115	Intermedio	66.81
Cerramientos interiores					
Tipo	**Superficie (m²)**	**U (W/(m²·K))**	**Peso (kg/m²)**		
Pared interior	28.8	0.30	57		113.88
Pared interior	68.2	0.50	39		456.58
Forjado	10.4	0.13	283		17.86
Hueco interior	11.4	2.00			306.84
				Total estructural	**961.97**
				Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %	48.10
Cargas internas totales					**1010.07**
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
	29.2				113.57
				Potencia térmica de ventilación total	**113.57**

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.8 m²	**104.0 W/m²**	**POTENCIA TÉRMICA TOTAL :**	**1123.6 W**

FC90735CFA
CSV
20/11/2023
FECHA
DATA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Cocina													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Cocina	Planta 1	-8.95	241.61	344.48	239.64	342.51	45.95	-22.56	182.89	82.32	217.08	525.40	525.40
Total							**46.0**	**Carga total simultánea**				**525.4**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Distribuidor													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Distribuidor	Planta 1	-10.16	14.68	14.68	4.66	4.66	14.58	-7.16	58.03	11.61	-2.49	62.70	62.70
Total							**14.6**	**Carga total simultánea**				**62.7**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Dormitorio 1	Planta 1	114.39	135.40	173.20	257.29	295.09	36.00	-35.35	125.61	46.25	221.94	420.70	420.70
Total							**36.0**	**Carga total simultánea**				**420.7**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 2													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Dormitorio 2	Planta 1	69.80	131.07	168.87	206.89	244.69	36.00	-40.08	113.88	43.15	166.81	358.57	358.57
Total							**36.0**	**Carga total simultánea**				**358.6**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 3													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Dormitorio 3	Planta 1	57.96	158.91	196.71	223.38	261.18	36.00	-40.08	113.88	31.82	183.30	375.05	375.1
Total							**36.0**	**Carga total simultánea**				**375.1**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 4													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Dormitorio 4	Planta 1	-27.72	199.45	237.25	176.88	214.68	46.96	-46.11	163.86	21.76	130.77	378.54	378.5
Total							**47.0**	**Carga total simultánea**				**378.5**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Salón-comedor													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Salón-comedor	Planta 1	244.37	679.12	792.51	951.20	1064.59	76.21	-74.83	265.91	47.14	876.37	1330.51	1330.5
Total							**76.2**	**Carga total simultánea**				**1330.5**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 2 - Cocina													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 2 - Cocina	Planta 2	-7.43	241.61	344.48	241.21	344.08	45.95	-22.56	182.89	82.57	218.65	526.97	526.97
Total							**46.0**	**Carga total simultánea**				**527.0**	

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC907355CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAFARROKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

Conjunto: Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 1

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 2 - Dormitorio 1	Planta 2	65.10	167.48	205.28	239.56	277.36	36.00	-35.35	125.61	30.41	204.22	402.97	402.97
Total							**36.0**	**Carga total simultánea**				**403.0**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 2

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 2 - Dormitorio 2	Planta 2	335.61	101.27	139.06	449.98	487.78	36.00	-42.12	125.97	64.43	407.86	613.75	613.75
Total							**36.0**	**Carga total simultánea**				**613.7**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 2 - Salón-comedor

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 2 - Salón-comedor	Planta 2	235.53	661.18	774.57	923.61	1037.00	73.42	-72.09	256.18	47.56	851.52	1293.18	1293.18
Total							**73.4**	**Carga total simultánea**				**1293.2**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Cocina

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Cocina	Planta 2	-13.61	224.13	324.42	216.84	317.13	41.31	-20.28	164.42	83.93	196.56	481.55	481.55
Total							**41.3**	**Carga total simultánea**				**481.5**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Distribuidor

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Distribuidor	Planta 2	-14.51	29.38	29.38	15.31	15.31	29.17	-14.32	116.10	12.16	0.99	131.41	131.41
Total							**29.2**	**Carga total simultánea**				**131.4**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 1

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Dormitorio 1	Planta 2	478.56	123.30	161.10	619.92	657.72	48.30	-56.51	169.00	46.22	563.41	826.71	826.71
Total							**48.3**	**Carga total simultánea**				**826.7**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 2

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Dormitorio 2	Planta 2	320.54	108.04	145.84	441.43	479.23	36.00	-42.12	125.97	50.03	399.31	605.20	605.20
Total							**36.0**	**Carga total simultánea**				**605.2**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 3

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Dormitorio 3	Planta 2	337.54	108.15	145.95	459.06	496.86	36.00	-42.12	125.97	51.31	416.94	622.83	622.83
Total							**36.0**	**Carga total simultánea**				**622.8**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Salón-comedor

Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Salón-comedor	Planta 2	19.84	808.30	921.69	852.99	966.38	89.69	-99.85	283.70	37.63	753.14	1250.08	1250.08
Total							**89.7**	**Carga total simultánea**				**1250.1**	

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA
DATA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
FE90735CFA
VISADO
BISATUA
COAVN
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
NAVARRA

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

Calefacción

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Baño 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Baño 1	Planta 1	247.82	54.00	210.25	89.39	458.07	458.07
Total			**54.0**	**Carga total simultánea**		**458.1**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Baño 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Baño 2	Planta 1	217.91	54.00	210.25	98.32	428.16	428.16
Total			**54.0**	**Carga total simultánea**		**428.2**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Cocina							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Cocina	Planta 1	137.80	45.95	178.91	49.62	316.71	316.71
Total			**46.0**	**Carga total simultánea**		**316.7**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Distribuidor							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Distribuidor	Planta 1	408.80	14.58	56.77	86.21	465.57	465.57
Total			**14.6**	**Carga total simultánea**		**465.6**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Dormitorio 1	Planta 1	412.05	36.00	280.34	76.12	692.39	692.39
Total			**36.0**	**Carga total simultánea**		**692.4**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Dormitorio 2	Planta 1	363.46	36.00	280.34	77.47	643.79	643.79
Total			**36.0**	**Carga total simultánea**		**643.8**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Dormitorio 3	Planta 1	397.21	36.00	280.34	57.48	677.54	677.54
Total			**36.0**	**Carga total simultánea**		**677.5**	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 4							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Dormitorio 4	Planta 1	419.79	46.96	365.69	45.16	785.48	785.48
Total			**47.0**	**Carga total simultánea**		**785.5**	

Conjunto: Planta 1 - Viv 1 - Salón-comedor							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 1 - Salón-comedor	Planta 1	757.45	76.21	593.45	47.86	1350.90	1350.90
Total			**76.2**	**Carga total simultánea**		**1350.9**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 2 - Baño 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 2 - Baño 1	Planta 2	302.78	54.00	210.25	92.34	513.03	513.03
Total			**54.0**	**Carga total simultánea**		**513.0**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 2 - Cocina							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 2 - Cocina	Planta 2	114.32	45.95	178.91	45.95	293.23	293.23
Total			**46.0**	**Carga total simultánea**		**293.2**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 2 - Dormitorio 1	Planta 2	482.37	36.00	280.34	57.56	762.71	762.71
Total			**36.0**	**Carga total simultánea**		**762.7**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 2 - Dormitorio 2	Planta 2	381.47	36.00	280.34	69.48	661.80	661.80
Total			**36.0**	**Carga total simultánea**		**661.8**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 2 - Salón-comedor							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 2 - Salón-comedor	Planta 2	910.02	73.42	571.72	54.49	1481.74	1481.74
Total			**73.4**	**Carga total simultánea**		**1481.7**	

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.caavn.org/verificacion
www.caavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
CAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Baño 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Baño 1	Planta 2	259.52	54.00	210.25	91.54	469.77	469.77
Total			**54.0**	**Carga total simultánea**		**469.8**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Baño 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Baño 2	Planta 2	288.55	54.00	210.25	95.00	498.80	498.80
Total			**54.0**	**Carga total simultánea**		**498.8**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Cocina							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Cocina	Planta 2	119.76	41.31	160.84	48.91	280.61	280.61
Total			**41.3**	**Carga total simultánea**		**280.6**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Distribuidor							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Distribuidor	Planta 2	1010.07	29.17	113.57	104.01	1123.64	1123.64
Total			**29.2**	**Carga total simultánea**		**1123.6**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Dormitorio 1	Planta 2	745.75	48.30	376.10	62.72	1121.84	1121.84
Total			**48.3**	**Carga total simultánea**		**1121.8**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Dormitorio 2	Planta 2	420.92	36.00	280.34	57.97	701.26	701.26
Total			**36.0**	**Carga total simultánea**		**701.3**	

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Dormitorio 3	Planta 2	464.18	36.00	280.34	61.34	744.51	744.51
Total			**36.0**	**Carga total simultánea**		**744.5**	

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

Conjunto: Planta 2 - Viv 3 - Salón-comedor							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Viv 3 - Salón-comedor	Planta 2	871.24	89.69	698.39	47.25	1569.63	1569.63
Total			**89.7**	**Carga total simultánea**		**1569.6**	

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
VISADO
BISATUA
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
Planta 1 - Viv 1 - Cocina	82.1	525.4
Planta 1 - Viv 1 - Distribuidor	11.6	62.7
Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 1	46.2	420.7
Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 2	43.2	358.6
Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 3	31.8	375.1
Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 4	21.8	378.5
Planta 1 - Viv 1 - Salón-comedor	47.2	1330.5
Planta 2 - Viv 2 - Cocina	82.3	527.0
Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 1	30.3	403.0
Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 2	64.6	613.7
Planta 2 - Viv 2 - Salón-comedor	47.5	1293.2
Planta 2 - Viv 3 - Cocina	84.5	481.5
Planta 2 - Viv 3 - Distribuidor	12.2	131.4
Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 1	46.2	826.7
Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 2	50.0	605.2
Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 3	51.5	622.8
Planta 2 - Viv 3 - Salón-comedor	37.7	1250.1

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
Planta 1 - Viv 1 - Baño 1	89.8	458.1
Planta 1 - Viv 1 - Baño 2	97.3	428.2
Planta 1 - Viv 1 - Cocina	49.5	316.7
Planta 1 - Viv 1 - Distribuidor	86.2	465.6
Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 1	76.1	692.4
Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 2	77.6	643.8
Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 3	57.4	677.5
Planta 1 - Viv 1 - Dormitorio 4	45.1	785.5
Planta 1 - Viv 1 - Salón-comedor	47.9	1350.9
Planta 2 - Viv 2 - Baño 1	91.6	513.0
Planta 2 - Viv 2 - Cocina	45.8	293.2
Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 1	57.3	762.7
Planta 2 - Viv 2 - Dormitorio 2	69.7	661.8
Planta 2 - Viv 2 - Salón-comedor	54.5	1481.7
Planta 2 - Viv 3 - Baño 1	92.1	469.8
Planta 2 - Viv 3 - Baño 2	94.1	498.8
Planta 2 - Viv 3 - Cocina	49.2	280.6
Planta 2 - Viv 3 - Distribuidor	104.0	1123.6
Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 1	62.7	1121.8
Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 2	58.0	701.3
Planta 2 - Viv 3 - Dormitorio 3	61.5	744.5
Planta 2 - Viv 3 - Salón-comedor	47.3	1569.6

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

ANEXO IV CEE.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN SOBRE LA REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO CONOCIDO COMO "CASA REMONDEGUI" EN ABAURREA ALTA (NAVARRA)

UBICACIÓN: Calle San Pedro nº68 de Abaurrea Alta (Navarra)
Parcela 287 - Polígono 2
PROMOTOR: Ayuntamiento de Abaurrea Alta
REDACTORA: Inés Patricio Zafra y Lidia Soto Úriz
FECHA: octubre de 2023

Inés Patricio Arquitecta
inespatriciozafra@gmail.com
+34617791188

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Lidia Soto Úriz
Lidia.soto.uriz@gmail.com
+34686700687

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
VISADO
BISATUA
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del Edificio	Reforma edificio Casa Remondegui		
Dirección	C/ San Pedro, 68		
Municipio	Abaurrea Alta	**Código Postal**	31692
Provincia	Navarra	**Comunidad Autónoma**	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	E1	**Año construcción**	2023
Plantas sobre rasante	3	**Plantas bajo rasante**	0
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	310000000002399483GO		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
Edificio de nueva construcción	✖ Edificio existente
✖ Vivienda Unifamiliar ✖ Bloque ✖ Bloque Completo Vivienda individual	Terciario Edificio completo Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Inés Patricio Zafra	**NIF/NIE**	47095120K
Razón Social	-	**NIF**	-
Domicilio	C/ Arbea, 5, 1º A		
Municipio	Ochagavía	**Código Postal**	31680
Provincia	Navarra	**Comunidad Autónoma**	Comunidad Foral de Navarra
e-mail	inespatriciozafra@gmail.com	**Teléfono**	617791188
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecta		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2024.b + [VisorXML1.0]		

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO$_{2e}$/m²·año]
< 46.90 A 46.90 - 72.10 B 72.10 - 107.50 C 107.50 - 160.10 D 160.10 - 358.80 E 358.80 - 419.80 F ≥ 419.80 G 49,11 B	< 10.40 A 10.40 - 16.10 B 16.10 - 24.00 C 24.00 - 35.70 D 35.70 - 82.90 E 82.90 - 97.00 F ≥ 97.00 G 8,32 A

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

Fecha: 17/10/2023

Firma del técnico certificador: Inés Patricio Zafra - 47095120K

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

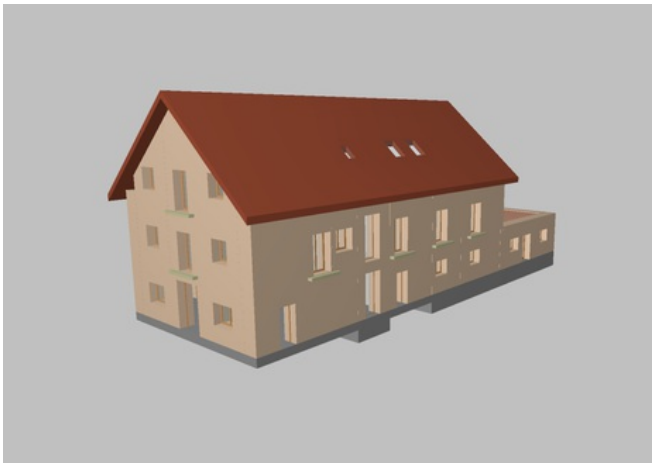
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m^2]	301,70

Imagen del Edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m^2]	Transmitancia [$W/m^2 \cdot K$]	Modo de obtención
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	Fachada	45,30	0,18	Usuario
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	Fachada	45,59	0,18	Usuario
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	ParticionInteriorHorizontal	156,15	0,13	Usuario
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	ParticionInteriorVertical	45,30	0,30	Usuario
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	Fachada	44,25	0,18	Usuario
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	ParticionInteriorVertical	17,32	0,30	Usuario
C1 Cubierta	Cubierta	112,14	0,17	Usuario
C1 Cubierta	Cubierta	113,78	0,17	Usuario
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	Fachada	28,13	0,18	Usuario
F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	Fachada	3,80	0,37	Usuario
F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	Fachada	3,91	0,37	Usuario
T2 Partición interior ZONA DE GARAJE-ZZCC	ParticionInteriorVertical	49,15	0,29	Usuario
T2 Partición interior ZONA DE GARAJE-ZZCC	ParticionInteriorVertical	4,66	0,29	Usuario
S1 Suelo ZZCC PB y Local	Suelo	18,39	0,19	Usuario

N2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)	Hueco	5,76	1,36	0,27	Usuario	Usuario
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	Hueco	7,56	1,26	0,29	Usuario	Usuario
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	Hueco	5,04	1,26	0,29	Usuario	Usuario
V5 - Ug = 1,1 - g = 41% (V5 - Uf = 1,8)	Hueco	0,50	1,30	0,31	Usuario	Usuario
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	Hueco	5,04	1,26	0,29	Usuario	Usuario
V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)	Hueco	1,44	1,36	0,27	Usuario	Usuario
Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	2,63	1,10	0,41	Usuario	Usuario
Vx2 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	1,29	1,10	0,41	Usuario	Usuario
Vx1 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	0,54	1,10	0,41	Usuario	Usuario
Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	2,63	1,10	0,41	Usuario	Usuario
PB2 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB2 - Uf = 1,8)	Hueco	4,41	1,15	0,34	Usuario	Usuario
V1 - Ug = 1,0 - g = 41% (V1 - Uf = 1,8)	Hueco	6,24	1,09	0,37	Usuario	Usuario
P2 - Uf = 5,0	Hueco	2,10	5,00	0,00	Usuario	Usuario
Vx1 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	0,54	1,10	0,41	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
Viv. 1 - Climatización	Bomba de calor aire-agua	5,78	323,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Viv. 2 - Climatización	Bomba de calor aire-agua	4,43	322,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Viv. 3 - Climatización	Bomba de calor aire-agua	7,72	326,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		**17,93**			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		**0,00**			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60ºC (litros/dia)	336,00

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	5,69	401,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	4,42	401,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	7,39	388,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
VISADO BISATUA
COAVN

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	-		
Tipo			
Zona asociada			
Potencia calor [kW]	**Potencia frío [kW]**	**Rendimiento estacional calor [%]**	**Rendimiento estacional frío [%]**
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	**Enfriamiento evaporativo**	**Recuperación de energía**	**Control**
-	-	-	-

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
-			-
TOTALES			**0,00**

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
-			-
TOTALES			**0,00**

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m^2]	VEEI [W/m^2·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
TOTALES	-			

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

Espacio	Superficie [m^2]	Perfil de uso

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final cubierto, en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	69,13	0,00	74,78	74,78
TOTAL	**69,13**	**0,00**	**74,78**	

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	**0,00**

N-2023-A-1083
EXP. / FECHA
DATA 28/11/2023
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona Climática	E1	Uso	BloqueDeViviendaCompleto

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
< 10.40 A 10.40 - 16.30 B 16.10 - 24.00 C 24.00 - 35.70 D 35.70 - 82.90 E 82.90 - 97.00 F ≥ 97.00 G 8,32 A	*Emisiones calefacción [$kgCO_{2e}/m^2$·año]*	A	*Emisiones ACS [$kgCO_{2e}/m^2$·año]*	B
	5,45		*2,07*	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [$kgCO_{2e}/m^2$·año]	-	*Emisiones iluminación [$kgCO_{2e}/m^2$·año]*	-
Emisiones globales [$kgCO_{2e}/m^2$·año][1]	*0,02*		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	$kgCO_{2e}/m^2$·año	$kgCO_{2e}$/año
Emisiones CO_2 por consumo eléctrico	8,32	2509
Emisiones CO_2 por otros combustibles	0,00	0

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primara 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			
	CALEFACCIÓN		ACS	
< 46.90 A 46.90 - 72.80 B 72.10 - 107.50 C 107.50 - 160.00 D 160.10 - 358.80 E 358.80 - 419.80 F ≥ 419.80 G 49,11 B	*Energía primaria calefacción [kWh/m^2·año]*	B	*Energía primaria ACS [kWh/m^2·año]*	D
	32,19		*12,24*	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m^2·año]	-	*Energía primaria iluminación [kWh/m^2·año]*	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m^2·año][1]	*0,14*		-	

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
< 15.70 A 15.70 - 36.30 B 36.30 - 65.50 C 65.50 - 109.60 D 109.60 - 189.50 E 189.50 - 206.50 F ≥ 206.50 G 53,24 C	Sin valor para calificación
Demanda de calefacción [kWh/m^2·año]	*Demanda de refrigeración [kWh/m^2·año]*

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90736CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

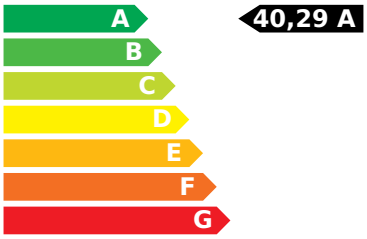
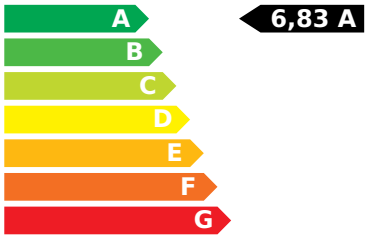
[1] - El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

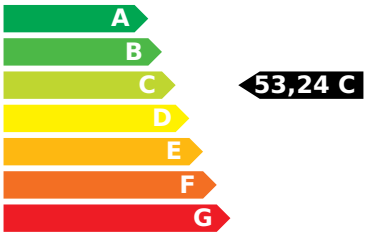
MEDIDA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Denominación:	Incorporación de una instalación solar fotovoltaica de 1 kWp

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWg/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO$_{2e}$/m²·año]
	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m²·año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kgCO$_{2e}$/m²·año]
	Sin valor para calificación

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m²·año]	16,48	0,00 (+0,00%)	0,07	0,00 (+0,00%)	6,26	0,00 (+0,00%)	-	-	22,81	0,00 (+0,00%)
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m²·año]	26,42 B	5,77 (+17,92%)	0,11 -	0,03 (+21,43%)	10,04 C	2,20 (+17,97%)	0,00 -	-	40,29 A	8,82 (+17,96%)
Emisiones de CO$_2$ [kgCO$_{2e}$/m²·año]	4,48 A	0,97 (+17,80%)	0,02 -	0,00 (+0,00%)	1,70 A	0,37 (+17,87%)	0,00 -	-	6,83 A	1,49 (+17,91%)
Demanda [kWh/m²·año]	53,24 C	0,00 (+0,00%)	0,18 -	0,00 (+0,00%)						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90715CEA CSV
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
NAVARRA

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Conforme al RD 390/2021, se incorpora al Certificado de Eficiencia Energética una mejora consistente en añadir una instalación fotovoltaica de 1 kWp, con una producción de energía eléctrica estimada anual de 1.360,7 kWh.
Coste estimado de la medida 2.000,00 €
Otros datos de interés Se estima un coste de 2 €/Wp e incluye todos los elementos de la instalación (módulos fotovoltaicos, estructura, inversor, cableado, protecciones, etc.). No se consideran baterías para posible acumulación del excedente de la energía eléctrica no autoconsumida, siendo ésta inyectada a la red.

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	17/10/2023
Este Certificado de Eficiencia Energética es a nivel de proyecto, en el cual se incluye una reforma. Por tanto, al no estar el edificio ya reformado, no es posible realizar una visita al mismo. Se ha verificado que los datos introducidos coinciden con lo especificado en el proyecto arquitectónico (descripción de la envolvente térmica, acondicionamiento de espacios, instalaciones de ACS, calefacción, refrigeración y ventilación).	

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

ANEXO V
Justificación de Soluciones Singulares

Descripción
No hay soluciones singulares en este proyecto.

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
VISADO
BISATUA
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023

ANEXO IV CEE.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN SOBRE LA REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO CONOCIDO COMO "CASA REMONDEGUI" EN ABAURREA ALTA (NAVARRA)

UBICACIÓN: Calle San Pedro nº68 de Abaurrea Alta (Navarra)
Parcela 287 - Polígono 2
PROMOTOR: Ayuntamiento de Abaurrea Alta
REDACTORA: Inés Patricio Zafra y Lidia Soto Úriz
FECHA: octubre de 2023

Inés Patricio Arquitecta
inespatriciozafra@gmail.com
+34617791188

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Lidia Soto Úriz
Lidia.soto.uriz@gmail.com
+34686700687

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
VISADO
BISATUA
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023

+34 617791188
inespatriciozafra@gmail.com

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del Edificio	Reforma edificio Casa Remondegui		
Dirección	C/ San Pedro, 68		
Municipio	Abaurrea Alta	**Código Postal**	31692
Provincia	Navarra	**Comunidad Autónoma**	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	E1	**Año construcción**	2023
Plantas sobre rasante	3	**Plantas bajo rasante**	0
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	310000000002399483GO		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
Edificio de nueva construcción	✖ Edificio existente
✖ Vivienda Unifamiliar ✖ Bloque ✖ Bloque Completo Vivienda individual	Terciario Edificio completo Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Inés Patricio Zafra	**NIF/NIE**	47095120K
Razón Social	-	**NIF**	-
Domicilio	C/ Arbea, 5, 1º A		
Municipio	Ochagavía	**Código Postal**	31680
Provincia	Navarra	**Comunidad Autónoma**	Comunidad Foral de Navarra
e-mail	inespatriciozafra@gmail.com	**Teléfono**	617791188
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecta		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2024.b + [VisorXML1.0]		

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO$_{2e}$/m²·año]
< 46.90 A 46.90 - 72.10 B 72.10 - 107.50 C 107.50 - 160.10 D 160.10 - 358.80 E 358.80 - 419.80 F ≥ 419.80 G 49,11 B	< 10.40 A 10.40 - 16.10 B 16.10 - 24.00 C 24.00 - 35.70 D 35.70 - 82.90 E 82.90 - 97.00 F ≥ 97.00 G 8,32 A

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

Fecha: 17/10/2023

Firma del técnico certificador: Inés Patricio Zafra - 47095120K

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

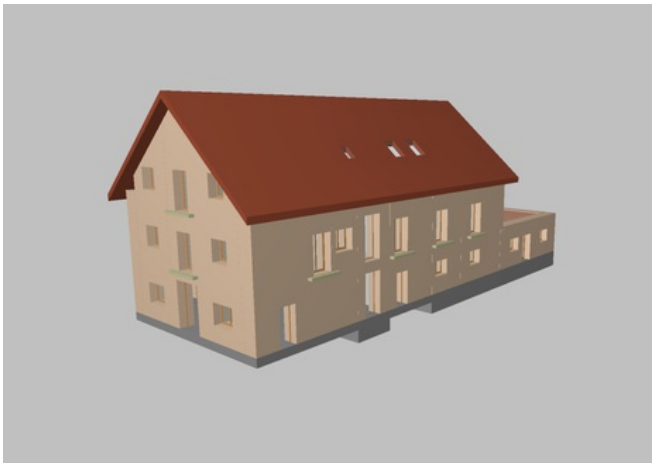
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m^2]	301,70

Imagen del Edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m^2]	Transmitancia [$W/m^2 \cdot K$]	Modo de obtención
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	Fachada	45,30	0,18	Usuario
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	Fachada	45,59	0,18	Usuario
S5 Forjado entre plantas (LOCAL-VIVIENDA)	ParticionInteriorHorizontal	156,15	0,13	Usuario
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	ParticionInteriorVertical	45,30	0,30	Usuario
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	Fachada	44,25	0,18	Usuario
T3 Partición interior VIVIENDAS-ZZCC	ParticionInteriorVertical	17,32	0,30	Usuario
C1 Cubierta	Cubierta	112,14	0,17	Usuario
C1 Cubierta	Cubierta	113,78	0,17	Usuario
F1 Fachada exterior TIPO VIVIENDA	Fachada	28,13	0,18	Usuario
F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	Fachada	3,80	0,37	Usuario
F2 Fachada exterior TIPO GARAJE	Fachada	3,91	0,37	Usuario
T2 Partición interior ZONA DE GARAJE-ZZCC	ParticionInteriorVertical	49,15	0,29	Usuario
T2 Partición interior ZONA DE GARAJE-ZZCC	ParticionInteriorVertical	4,66	0,29	Usuario
S1 Suelo ZZCC PB y Local	Suelo	18,39	0,19	Usuario

N2023A1083
20/11/2023
FECHA DATA
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)	Hueco	5,76	1,36	0,27	Usuario	Usuario
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	Hueco	7,56	1,26	0,29	Usuario	Usuario
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	Hueco	5,04	1,26	0,29	Usuario	Usuario
V5 - Ug = 1,1 - g = 41% (V5 - Uf = 1,8)	Hueco	0,50	1,30	0,31	Usuario	Usuario
PB1 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB1 - Uf = 1,8)	Hueco	5,04	1,26	0,29	Usuario	Usuario
V4 - Ug = 1,1 - g = 41% (V4 - Uf = 1,8)	Hueco	1,44	1,36	0,27	Usuario	Usuario
Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	2,63	1,10	0,41	Usuario	Usuario
Vx2 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	1,29	1,10	0,41	Usuario	Usuario
Vx1 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	0,54	1,10	0,41	Usuario	Usuario
Vx3 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	2,63	1,10	0,41	Usuario	Usuario
PB2 - Ug = 1,0 - g = 41% (PB2 - Uf = 1,8)	Hueco	4,41	1,15	0,34	Usuario	Usuario
V1 - Ug = 1,0 - g = 41% (V1 - Uf = 1,8)	Hueco	6,24	1,09	0,37	Usuario	Usuario
P2 - Uf = 5,0	Hueco	2,10	5,00	0,00	Usuario	Usuario
Vx1 - Ug = 1,1 -g = 41%	Lucernario	0,54	1,10	0,41	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
Viv. 1 - Climatización	Bomba de calor aire-agua	5,78	323,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Viv. 2 - Climatización	Bomba de calor aire-agua	4,43	322,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Viv. 3 - Climatización	Bomba de calor aire-agua	7,72	326,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		**17,93**			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	252,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		**0,00**			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60ºC (litros/dia)	336,00

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	5,69	401,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	4,42	401,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	7,39	388,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90735CFA CSV
VISADO BISATUA
COAVN

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	-		
Tipo			
Zona asociada			
Potencia calor [kW]	**Potencia frío [kW]**	**Rendimiento estacional calor [%]**	**Rendimiento estacional frío [%]**
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	**Enfriamiento evaporativo**	**Recuperación de energía**	**Control**
-	-	-	-

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
-			-
TOTALES			**0,00**

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
-			-
TOTALES			**0,00**

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m^2]	VEEI [W/m^2·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
TOTALES	-			

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

Espacio	Superficie [m^2]	Perfil de uso

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final cubierto, en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	69,13	0,00	74,78	74,78
TOTAL	**69,13**	**0,00**	**74,78**	

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	**0,00**

N-2023-A-1083
EXP. / FECHA
DATA 28/11/2023
FC90735CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona Climática	E1	Uso	BloqueDeViviendaCompleto

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
< 10.40 A 10.40 - 16.30 B 16.10 - 24.00 C 24.00 - 35.70 D 35.70 - 82.90 E 82.90 - 97.00 F ≥ 97.00 G 8,32 A	*Emisiones calefacción [$kgCO_{2e}/m^2$·año]*	A	*Emisiones ACS [$kgCO_{2e}/m^2$·año]*	B
	5,45		*2,07*	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [$kgCO_{2e}/m^2$·año]	-	*Emisiones iluminación [$kgCO_{2e}/m^2$·año]*	-
Emisiones globales [$kgCO_{2e}/m^2$·año][1]	*0,02*		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	$kgCO_{2e}/m^2$·año	$kgCO_{2e}$/año
Emisiones CO_2 por consumo eléctrico	8,32	2509
Emisiones CO_2 por otros combustibles	0,00	0

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primara 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			
	CALEFACCIÓN		ACS	
< 46.90 A 46.90 - 72.80 B 72.10 - 107.50 C 107.50 - 160.00 D 160.10 - 358.80 E 358.80 - 419.80 F ≥ 419.80 G 49,11 B	*Energía primaria calefacción [kWh/m^2·año]*	B	*Energía primaria ACS [kWh/m^2·año]*	D
	32,19		*12,24*	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m^2·año]	-	*Energía primaria iluminación [kWh/m^2·año]*	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m^2·año][1]	*0,14*		-	

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
< 15.70 A 15.70 - 36.30 B 36.30 - 65.50 C 65.50 - 109.60 D 109.60 - 189.50 E 189.50 - 206.50 F ≥ 206.50 G 53,24 C	Sin valor para calificación
Demanda de calefacción [kWh/m^2·año]	*Demanda de refrigeración [kWh/m^2·año]*

N2023A1083
EXP
20/11/2023
FECHA DATA
FC90736CFA
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
COAVN

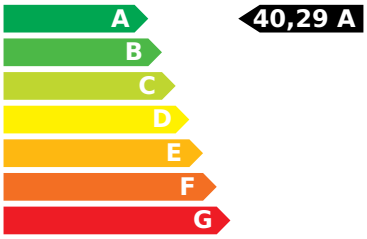
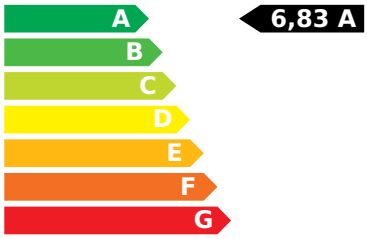
[1] - El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

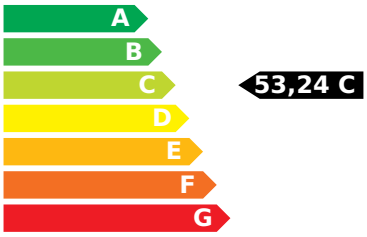
MEDIDA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Denominación:	Incorporación de una instalación solar fotovoltaica de 1 kWp

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWg/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO$_{2e}$/m²·año]
	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m²·año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kgCO$_{2e}$/m²·año]
	Sin valor para calificación

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m²·año]	16,48	0,00 (+0,00%)	0,07	0,00 (+0,00%)	6,26	0,00 (+0,00%)	-	-	22,81	0,00 (+0,00%)
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m²·año]	26,42 B	5,77 (+17,92%)	0,11 -	0,03 (+21,43%)	10,04 C	2,20 (+17,97%)	0,00 -	-	40,29 A	8,82 (+17,96%)
Emisiones de CO$_2$ [kgCO$_{2e}$/m²·año]	4,48 A	0,97 (+17,80%)	0,02 -	0,00 (+0,00%)	1,70 A	0,37 (+17,87%)	0,00 -	-	6,83 A	1,49 (+17,91%)
Demanda [kWh/m²·año]	53,24 C	0,00 (+0,00%)	0,18 -	0,00 (+0,00%)						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

N2023A1083 EXP
20/11/2023 FECHA DATA
FC90715CEA CSV
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA
COAVN

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Conforme al RD 390/2021, se incorpora al Certificado de Eficiencia Energética una mejora consistente en añadir una instalación fotovoltaica de 1 kWp, con una producción de energía eléctrica estimada anual de 1.360,7 kWh.
Coste estimado de la medida 2.000,00 €
Otros datos de interés Se estima un coste de 2 €/Wp e incluye todos los elementos de la instalación (módulos fotovoltaicos, estructura, inversor, cableado, protecciones, etc.). No se consideran baterías para posible acumulación del excedente de la energía eléctrica no autoconsumida, siendo ésta inyectada a la red.

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	17/10/2023
Este Certificado de Eficiencia Energética es a nivel de proyecto, en el cual se incluye una reforma. Por tanto, al no estar el edificio ya reformado, no es posible realizar una visita al mismo. Se ha verificado que los datos introducidos coinciden con lo especificado en el proyecto arquitectónico (descripción de la envolvente térmica, acondicionamiento de espacios, instalaciones de ACS, calefacción, refrigeración y ventilación).	

EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA

ANEXO V
Justificación de Soluciones Singulares

Descripción
No hay soluciones singulares en este proyecto.

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA
VISADO
BISATUA
CSV FC90735CFA
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
EXP N2023A1083
FECHA DATA 20/11/2023