



COAVN	VERIFICACIÓN	N2023A0096
	EXP	08/02/2023
COAVN	VERIFICACIÓN	E863B32919
	FECHA DATA	08/02/2023
VISADO BISATUA		
COLLEJO DIRECTOR DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ ALKAITZ TOLOZANO ELKARSO OTZIALA NAVARRA		

memoria

a-me

espacio polivalente para la juventud

PROYECTO EJECUCION. AGO. 22

ByE arquitectos JAVIER BARCOS y MANUEL ENRIQUEZ
 blancodelprim arquitectos IÑAKI DEL PRIM

bye@byearquitectos.com

Paseo de los Fueros-Etxaburua, 21 trasera. T 948247955. 31013 Berriozar. Navarra

bdp@coavn.org Avenida de Pamplona, local 2. T 848412521. 31010 Barañain. Navarra

plaza arbide s/n. mutilva. valle de aranguren. navarra
 AYUNTAMIENTO del VALLE de ARANGUREN

JAVIER BARCOS BERRUEZO
MANUEL ENRIQUEZ JIMENEZ



paseo de los fueros, etxaburu 21, trasera, berriozar
31013 navarra. T948247955. F948246562
bye@byearquitectos.com www.byearquitectos.com

IÑAKI DEL PRIM GRACIA



avenida de pamplona, 4, Local 2, barañáin
31010 navarra. T848412521. F848843618
bdp@coavn.org. www.blancodelprim.com

AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ARANGUREN

PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN
MUTILVA. VALLE DE ARANGUREN. NAVARRA.

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL ENRIK
AKITEN OTZIALA
ELKARSO OTZIALA
NAVARRA

EXP

FECHA
DATA

CSV

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

N2023A0096

08/02/2023

E863B32919

VISADO
BISATUA

JAVIER BARCOS BERRUEZO
MANUEL ENRIQUEZ JIMENEZ

ByE arquitectos

paseo de los fueros, etxaburua 21, trasera. berriozar
31013 navarra. T948247955. F948246562
bye@byearquitectos.com www.byearquitectos.com

IÑAKI DEL PRIM GRACIA

blancodelprim
ARQUITECTURA ECOPASIVA

avenida de pamplona, 4, Local 2, barañain
31010 navarra. T848412521. F848843618
bdp@coavn.org. www.blancodelprim.com

AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ARANGUREN

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN

MUTILVA. VALLE DE ARANGUREN. NAVARRA.

M. MEMORIA

M.1 ANTECEDENTES

- M.1.1 AUTOR Y PROMOTOR DEL PROYECTO
- M.1.2 DATOS DE LA PARCELA Y SERVICIOS EXISTENTES
- M.1.3 OBJETO DEL ENCARGO Y PROGRAMA DE NECESIDADES

M.2 COMPOSICIÓN Y DESARROLLO DEL PROGRAMA

- M.2.1 ESTRUCTURA URBANA Y NORMATIVA URBANÍSTICA
- M.2.2 URBANIZACIÓN PROPUESTA EXTERIOR E INTERIOR
- M.2.3 EDIFICACIÓN PROPUESTA

M.3 ESTUDIO TÉCNICO

- M.3.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y SANEAMIENTO
- M.3.02 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
- M.3.03 CERRAMIENTOS EXTERIORES. FACHADAS
- M.3.04 CERRAMIENTOS EXTERIORES. CUBIERTAS
- M.3.05 CARPINTERÍA EXTERIOR
- M.3.06 CERRAMIENTOS INTERIORES
- M.3.07 CARPINTERÍA INTERIOR
- M.3.08 REVESTIMIENTOS
- M.3.09 CLIMATIZACIÓN
- M.3.10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- M.3.11 INSTALACIÓN FOTOVOLTÁICA
- M.3.12 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
- M.3.13 INSTALACIONES ESPECIALES
- M.3.14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- M.3.15 URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA
- M.3.16 SEGURIDAD Y SALUD
- M.3.17 CONTROL DE CALIDAD
- M.3.18 GESTIÓN DE RESIDUOS

M.4 ANEXOS

- M.4.1 CUMPLIMIENTO DB-SE
- M.4.2 CUMPLIMIENTO DB-SI
- M.4.3 CUMPLIMIENTO DB-SUA
- M.4.4 CUMPLIMIENTO DB-HE
- M.4.5 CUMPLIMIENTO DB-HS
- M.4.6 CUMPLIMIENTO DB-HR
- M.4.7 CUMPLIMIENTO LEY ACCESIBILIDAD
- M.4.8 INSTALACIONES

EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en:	www.coavn.org/verificacion
			www.coavn.org/verificacion/egaratza
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA			
AUT. TECNICO			
ELABORADO OFICIAL			
NAVARRA			
COAVN			

M.1 ANTECEDENTES

M.1.1 AUTOR Y PROMOTOR DEL PROYECTO

El presente Proyecto de Ejecución forma parte del encargo realizado a los arquitectos Javier Barcos Berruezo y Manuel Enríquez Jiménez, como integrantes de Barcos y Enríquez arquitectos S.L.P., e Ignacio del Prim Gracia, según Contrato del ayuntamiento del Valle de Aranguren de fecha 19 de mayo de 2022.

La documentación ahora presentada pretende definir, con la claridad que la Normativa del Gobierno de Navarra y la Normativa Colegial exige para esta fase, las características de las obras que se proyectan.

PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ARANGUREN
C.I.F.: P-3102300 E
Plaza Mutiloa s/n. 31192 Mutilva. Navarra.
Tel. 948 244 946. e-mail: aranguren@aranguren.es

EQUIPO REDACTOR

Representante y Coordinador del Equipo Técnico: Manuel Enríquez Jiménez, arquitecto.
Paseo de los Fueros, Etxaburua 21 trasera. 31013 Berriozar. NAVARRA
Tel. 948 247955. Fax. 948 246562. e-mail: bye@byearquitectos.com

ARQUITECTOS REDACTORES

Javier Barcos Berruezo, arquitecto colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro nº 1.640, con D.N.I. nº 29.152.931 V. y domicilio en Paseo de los Fueros, Etxaburua 21 trasera, 31013 de Berriozar, Navarra.

Manuel Enríquez Jiménez, arquitecto colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro nº 1.628, con D.N.I. nº 29.146.237 Q. y domicilio en Paseo de los Fueros, Etxaburua 21 trasera, 31013 de Berriozar, Navarra.

Ignacio del Prim Gracia, arquitecto colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro nº 4.486, con D.N.I. nº 72.484.537 Z y domicilio en Avenida de Pamplona, 4 local 2. 31010 Barañain, Navarra.

COLABORADORES

ARQUITECTOS TÉCNICOS

Jesús Armendáriz Recalde, arquitecto técnico colegiado en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Navarra nº 624, con D.N.I. nº 18.197.256 R en representación de Rearquitect Decoración y Obras S.L.P., con CIF B 31964372 y despacho profesional en calle Sangüesa 4, 1º F, 31003 de Pamplona.

INGENIERIA DE INSTALACIONES

Asier Iriarte Zubiria, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra nº 2.330, con D.N.I. nº 44.626.659 N, en representación de INARQ Estudio de Aplicaciones de Ingeniería S.L. con CIF B 31751191 y oficina profesional en Etxesakan, 5. Oficina. B9. 31180 Zizur Mayor, Navarra.

N2023A0096		08/02/2023	
EXP	FECHA	DATA	
E863B32919		www.coavn.org/verificacion	
CSV		www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ARQUITECTO ELABORADO OFICIALMENTE NAVARRA			

M.1.2 DATOS DE LA PARCELA Y SERVICIOS EXISTENTES

Esta nueva edificación se ubica en la parcela 1041, del polígono 1 del Valle de Aranguren. Situada en la zona de Entremutilvas, al noroeste de la Plaza Arbide, cuenta con una superficie total de 6.095 m².

Según define Víctor Olgyay, en su canónico Manual de Diseño Bioclimático para arquitectos y urbanistas "Arquitectura y Clima", en las regiones templadas, dentro de las que podríamos incluir por su situación y clima el área de Olloki **el desarrollo "óptimo" de la edificación, en su configuración posicional, sigue un eje suroeste-noreste, con su fachada principal abierta al sureste, con una inclinación ideal de la perpendicular a esta fachada respecto al eje sur de unos 17,5°, lo cual permite asegurar la aplicación, si el diseño de la edificación los tiene en cuenta, de aspectos de control climático pasivos:**

- Asoleo al sur, permitiendo la captación solar en invierno (definido con un 72% dentro de las "NECESIDADES BIO" que estima Olgyay).
- Protección al norte, fundamentalmente de los vientos del noroeste (estimado igualmente con una importancia de un 72%).
- Necesidad de protección sur, con necesidad de sombra en verano (28% del total).
- Necesidad de vientos, en pequeña medida (un 7%).

El edificio se desarrolla completamente en planta baja, buscando con su configuración dentro de la parcela seguir las directrices definidas por Víctor Olgyay, lo que posibilita la perfecta aplicación de aspectos bioclimáticos, a la vez que sigue los criterios de construcción del estándar PASSIVHAUS.

El entorno de la parcela está completamente urbanizado y cuenta con acometidas de todos los servicios existentes en la zona: abastecimiento y red de incendios, saneamiento de aguas pluviales y fecales, electricidad en baja tensión, red de telecomunicaciones y red de gas.



Vista general de la parcela catastral 1041 donde se ubicará el espacio polivalente para la juventud del Valle de Aranguren

M.1.3. OBJETO DEL ENCARGO Y PROGRAMA NECESIDADES

El Programa de Necesidades es el correspondiente al pliego del Concurso Público que dio origen a la presente propuesta.

El programa se desarrollará en planta baja en su totalidad.

Se plantea el siguiente programa de necesidades:

- Punto de encuentro: espacio que funcione a modo de plaza central "ágora" y de circulación que articule la relación entre los distintos espacios del edificio y que sirva de zona de juego, de trabajo, de encuentro, exposiciones. Sútil = 250 m²
- Zona de control integrada en el punto de encuentro.
- 2 talleres multiusos. Uno de ellos servirá para actividades artísticas y tendrá una vinculación directa con el espacio exterior cubierto 2 x 100m² Sútil = 200 m²
- Almacén. Sútil = 20 m²
- Vestuarios. Sútil = 30 m²
- 3 aulas polivalentes. 3 x 30 m² Sútil = 90 m²
- Sede Aranguren TV. Sútil = 30 m²
- Aula musical acondicionada acústicamente. Sútil = 20 m²
- Despachos. 2 x 15 m² Sútil = 30 m²
- Aseos susceptibles de ser utilizados desde el exterior. Sútil = 20 m²
- Cuarto de limpieza. Sútil = 10 m²

Superficie útil total = 700 m²

EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en:	www.ccaan.org/verificacion
			www.ccaan.org/verificacion/egistraduria
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA			
AUT. TECNICO ELMARSO OFICIALA NAVARRA			

Espacio exterior cubierto:

- Graderío con vinculación directa con el taller para actividades artísticas.
- Zonas de juegos.
- Zonas de encuentro.

Superficie exterior total = 600 m²

Las instalaciones podrán ubicarse en planta baja, bajo-cubierta o en sótano. Las superficies se indican con carácter orientativo.

Los espacios interiores del edificio deberán ser flexibles y versátiles, de forma que puedan utilizarse para el desarrollo de distintas actividades.

La edificación deberá ubicarse en el ámbito de actuación indicado en el plano adjunto, debiendo considerarse la relación del edificio con los espacios de juegos colindantes existentes en la misma parcela.

La estructura del edificio, así como de la cubierta del espacio exterior, deberá ser de madera.



Vista general del edificio, desde el sureste, desde el acceso próximo a la plaza Arbide

N2023A0096	
EXP	FECHA
08/02/2023	DATA
E863B32919	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egastagaria	
VISADO	
BISATUA	
COAVN	
COLEGIO OFICIAL	
DE ARQUITECTOS	
VASCO-NAVARRO	
AUT. TECNICO	
ELIABRO OTZIALA	
NAVARRA	

M.2 COMPOSICIÓN Y DESARROLLO DEL PROGRAMA

M.2.1 ESTRUCTURA URBANA Y NORMATIVA URBANÍSTICA

Tal y como se ha indicado en el punto anterior esta nueva edificación se ubicará en la parcela 1041, del polígono 1 del Valle de Aranguren, en Entremutillas.

El pliego del concurso definía un ámbito de actuación, de unos 2.320 m², situado en la zona central de la parcela, entre la zona urbanizada con un área de pista multideportiva y otra zona para la práctica de cross-fit al suroeste de la parcela y la zona parcialmente urbanizada destinada a la práctica del ciclo cross situada al nordeste de la misma.

El ámbito de actuación es sensiblemente horizontal. Dispone de accesos peatonal y rodado, tanto desde el noroeste, desde el paseo que discurre hacia el parque de Entremutillas y junto al acceso rodado hacia la residencia Amma Mutilla, como desde el sudeste, junto a la Plaza Arbide.

Actualmente se encuentra despejado, sin elementos construidos ni vegetales, salvo la hilera de árboles que acompaña al paseo peatonal al noroeste.



Vista del ámbito de actuación dentro de la parcela, desde el vértice norte del mismo.

La normativa de aplicación es la correspondiente al Plan Parcial de Entremutillas, así como el Plan municipal del Valle de Aranguren.

La parcela, identificada como EP3 en el Plan Parcial de Entremutillas del Valle de Aranguren, es de uso Equipamiento Polivalente y no tiene condiciones específicas que limiten su edificabilidad, alineaciones, alturas, etc., según el referido Plan Parcial, por lo que el proyecto cumple la misma.

M.2.2. URBANIZACIÓN PROPUESTA EXTERIOR E INTERIOR

Atendiendo a la configuración general del edificio propuesto y su ubicación en el ámbito de actuación previsto, la urbanización se ha planteado como un amplio espacio pavimentado en continuidad del espacio exterior cubierto, de manera que los dos accesos al ámbito disponibles, por el noroeste desde el paseo peatonal que discurre hacia el parque de Entremutillas y por el sureste desde la acera próxima a la Plaza Arbide, confluyen en el acceso al edificio a través del espacio cubierto.

Al mismo tiempo, este espacio pavimentado en continuidad del espacio cubierto, se ha tratado de modo que se resuelvan los desniveles entre ambos accesos a la parcela, manteniendo condiciones de accesibilidad universal desde las aceras y resolviendo, mediante gradas y pequeños tramos de escaleras, el encuentro con las plataformas previamente urbanizadas para la práctica de multideporte y cross-fit.

Este pavimento se resuelve mediante soleras de hormigón y cenefas de adoquín cerámico y hormigón visto en la formación de gradas y peldaños en la zona de contacto con las zonas de juego y deporte.

El resto de la superficie libre del ámbito de actuación previsto se trata como zona verde, planteándose la formación de una pradera natural y nuevo arbolado que desarrollarán más adelante los servicios de jardinería municipales.

Al norte del nuevo edificio, integrada en la zona verde, se ha reservado un espacio para la formación de una balsa superficial para recogida, aprovechamiento y regulación de aguas pluviales. Esta balsa se desarrollará fuera del ámbito del presente proyecto y hasta que su ejecución no sea efectiva se plantea un pozo de pluviales con acometida a la red existente en sustitución de la futura balsa.

N2023A0096	
EXP	FECHA
	DATA
08/02/2023	
E863B32919	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egaratagana	
VISADO	
BISATUA	
COAVN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	
D. LUIS ALBERTO ELIZALDE	
ELIZALDE OFICIAL	
NAVARRA	

M.2.3 EDIFICACIÓN PROPUESTA



Vista general del edificio, de la fachada suroeste, hacia la zona urbanizada de acceso en continuidad con el espacio exterior

PROPUESTA ARQUITECTONICA

El edificio propuesto sigue la trama urbana de la edificación existente en Entremutillas, con una **configuración clara y precisa, organizando el edificio en 3 "bandas" funcionales**, de forma rectangular y que siguen una dirección sureste-noroeste:

- Espacio exterior cubierto, una gran área que comunica las dos vías de acceso al nuevo edificio, tanto desde la Pl. Arbide en el sureste como desde el Paraje Entremutillas, que delimita el linde noroeste de la parcela.
- Espacio interior de gran altura, que alberga el "ágora" y los 2 talleres multiusos, a los que se accede a través de esta plaza interior central. Estas 3 áreas principales del edificio dan al espacio exterior cubierto, con posibles accesos directos a las 3, así como a los aseos del edificio.
- Espacio para el resto de dependencias, todas ellas de menor tamaño, teniendo las 3 aulas polivalentes también acceso directo desde el "ágora", y el resto de dependencias accesos más controlados a través de pequeños distribuidores interiores, como es la sede de Aranguren TV, el aula musical, los 2 despachos, los vestuarios, con posibilidad de comunicarse directamente con el taller para actividades artísticas, y las zonas de servicio, como almacenes y patios para instalaciones.

La proporción rectangular del espacio exterior cubierto permite ubicar en el mismo los usos previstos de zonas de juego, zonas de encuentro y zona de graderío, en este caso directamente vinculado al taller de actividades artísticas, así como poder ser utilizado para otros usos, tanto para pequeñas y grandes actuaciones, montando escenarios, como para cine de verano, por ejemplo. Integrado en el "ágora" se ubica un cuerpo construido que integra la zona de control, el cuarto de limpieza y los aseos, estos últimos con accesos tanto desde el interior como desde el exterior. Este cuerpo permite organizar el "ágora" en diferentes zonas e integra un cierre corredero que permite compartimentar este espacio central en dos zonas para poder utilizar el edificio de manera parcial, según usos y horarios. Sobre dicho cuerpo se ubica una zona de instalaciones para el climatizador de este espacio central.

La configuración de las aulas y dependencias contiguas se apoyan en el orden que genera la clara modulación de la propuesta, y que permitiría la unión entre ellas, en diferentes configuraciones, generando **espacios flexibles**.

La configuración funcional genera la estructura formal del edificio, con 3 cuerpos construidos de diferentes alturas, proporcionales a los espacios que albergan, y que permiten luz natural en todos ellos, tanto en interiores como en exteriores, a través de huecos bajos y también de lucernarios superiores todos ellos orientados al noreste, gracias a estas diferencias de altura y escalonamientos de los volúmenes. **La estructura formal genera igualmente la configuración constructiva**, con una estructura basada en pórticos paralelos de madera laminada, que van conformando los diferentes espacios, jerarquizados entre sí.

Esta configuración formal y constructiva **potencia las condiciones de imagen y representatividad del edificio**, consiguiendo un edificio con carácter singular, sugerente y atractivo. Las fachadas se plantean como una piel que se apoya en la clara modulación estructural, generando una imagen unitaria y compacta del conjunto, incorporando elementos atractivos y de reclamo en las fachadas. Se aprovecha, para ello, el juego volumétrico de la diferencia de altura entre los 3 cuerpos.

Las fachadas se proyectan bajo la premisa general del "no mantenimiento". El proyecto se ha desarrollado actuando de manera especial sobre los elementos que forman la envolvente del edificio, su piel en contacto con el medio, entendiendo que valorando el aporte natural de radiación solar y disminuyendo las pérdidas por sus cerramientos, combinado con los sistemas de climatización basados en la aerotermia y el aporte de energías renovables fotovoltaicas, se podrá llegar al rendimiento energético óptimo del mismo, según parámetros de una **construcción sana**.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ELABORADO OFICIALMENTE NAVARRA			

Las **medidas pasivas, permiten potenciar la iluminación natural de todas las estancias, con el ahorro que ello supone**. A su vez, las estrategias para evitar sobrecalentamientos en todos los locales permiten que las necesidades de refrigeración en este tipo de climatología se vean muy reducidas mediante técnicas pasivas, lo que supone un gran ahorro operacional en los meses cálidos. Por otra parte, las ganancias internas de calor de este tipo de edificios, basado en el conocimiento del equipo redactor en programas similares, garantiza el correcto funcionamiento operacional en los meses fríos.

Las cubiertas, todas ellas planas, se realizarán bien mediante un sistema de sedum extensivo en **cubiertas vegetales, o con zonas transitables para instalación fotovoltaica, pudiendo aumentar la cantidad de paneles prevista**. Tanto en estructura como en cerramientos adquiere gran protagonismo la madera, proponiendo dejar vista gran parte de ella en los interiores, y protegiéndola en los exteriores mediante los revestimientos proyectados y tratamientos adecuados para su clase de uso.

A partir de la amplia experiencia del equipo en trabajos similares se hace un **especial estudio de los cierres vidriados** combinando elementos transparentes, que permitan visiones directas, con elementos translúcidos, que posibilitan la iluminación y las "transparencias", con distintos sistemas de protección según situación y uso. **Esta luz "perenne" permite, a su vez, una estrecha relación entre espacios interiores y exteriores.**

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD Y MEDIOAMBIENTALES

El objetivo principal del proyecto es conseguir un **edificio "NZE", near zero energy building, o ECCN**, con posibilidad real de Certificación Passivhaus PLUS, tal y como se planteaba en la propuesta del concurso de adjudicación. El desarrollo para la construcción atenderá a criterios de calidad arquitectónica y de sostenibilidad, sin olvidar la constructibilidad y el diseño racional con el objetivo de conseguir la viabilidad técnica y económica del proyecto.

El proyecto se basará en los tres aspectos principales que, entendemos, definen la arquitectura bioclimática, sostenible y medioambientalmente consciente:

- El **ahorro energético**, gracias a la aplicación de criterios de diseño pasivo, con medidas fundamentalmente de protección solar que eviten cargas internas, y a la aplicación de los criterios del estándar Passivhaus.
- La utilización de **energías renovables**, con **aeroterminia y apoyo de producción eléctrica fotovoltaica**.
- La **construcción sana**, utilizando estructuras bajas en carbono como la **madera** y minimizado la presencia de materiales "insanos": con capacidades radioactivas; cementos con cenizas, esmaltes...; con cargas electrostáticas: pinturas plásticas, barnices sintéticos...y con emisión de polvo y gases: formaldehídos, gas radón... Se incorporarán, para ello
 - materiales con **bajo impacto ambiental en su proceso de fabricación**.
 - utilización de materiales **renovables y/o reciclables**.
 - materiales que a su fin de uso produzcan **residuos de bajo impacto ambiental**.

TRATAMIENTO DE LA ENVOLVENTE, ORIENTACIONES Y PROTECCIONES PASIVAS

En la propuesta se **aplican la mayor cantidad posible de aspectos bioclimáticos según las directrices de la denominada "matriz bioclimática"**, método de trabajo definido por los responsables del equipo técnico. Para ello, tal y como se ha explicado en los puntos anteriores, la construcción aplica también los 5+1 principios fundamentales del estándar Passivhaus:

- **Aislamiento**. Alto nivel de aislamiento continuo en toda la envolvente.
- **Ventanas de altas prestaciones**. Ventanas con vidrios dobles o triples con gas argón según orientaciones.
- **Ventilación controlada**, con recuperación de calor, de doble flujo que proporcionan aire fresco, libre de polen y polvo, con máxima eficiencia energética y calidad del aire interior a través de la recuperación de calor.
- **Hermeticidad**. Construcción que evita fugas en la envolvente, aumentando la eficiencia energética, evitando posibles condensaciones intersticiales en los cerramientos. <0,60 r/h en el ensayo Blower Door.
- **Diseño libre de puentes térmicos**. Eliminación de todos los puntos débiles en la envolvente del edificio.
- **Adaptación al clima**, mediante estrategias pasivas de sombreadamiento para evitar el sobrecalentamiento.

FACILIDAD DE MANTENIMIENTO y AMPLIABILIDAD

Tal y como se ha desarrollado en los anteriores apartados, el edificio se proyecta de tal manera que tenga un **mínimo mantenimiento**, gracias a los sistemas constructivos, acabados e instalaciones previstos.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egara@coavn.org	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ELMARGO OFICIAL NAVARRA			
COAVN			

HERMETICIDAD Y PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Se propone una **doble estrategia de hermeticidad** al paso del aire y agua tanto interior como exterior.

Al **exterior** se propone **línea hermética al paso del aire y agua** mediante membranas impermeables transpirables correctamente encintadas entre sí y con los diferentes elementos que perforan la envolvente térmica (carpinterías, instalaciones, acometidas, etc.).

Al **interior**, se garantiza la **hermeticidad al paso del aire** mediante el correcto encintado de los paneles de CLT, que se proponen como elementos portantes de las fachadas en base a una construcción en seco, basada en el principio de la economía circular, que permita un “desmontaje” del edificio en un futuro, esperemos que muy lejano, y que se encintarán en los encuentros entre ellos, protegidos por trasdosados interiores como refuerzo de las líneas estanqueidad.

También en los cuartos húmedos se propone trasdosado interior con cámara de instalaciones para no perforar dicha línea de hermeticidad.

Con estas medidas se garantizarán **valores inferiores a 0,6 renovaciones/hora**, para una diferencia de presión de 50 Pa, en los test de **Blower Door** que podrán realizarse durante la obra.



Vista general del espacio exterior cubierto, amplio, luminoso y protegido.

COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO EL MARCHO 07/2014 NAVARRA	E863B32919 CSV	N2023A0096 EXP	08/02/2023 FECHA DATA
	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion		
VISADO BISATUA			

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS

La propuesta cumple el programa de necesidades proporcionado, adaptando el mismo a las determinaciones de la normativa urbanística y a las capacidades de la parcela, tal y como puede verse en la Documentación Gráfica del Proyecto, incluyendo a continuación el cuadro de superficies en el que se comprueba cómo se respetan las superficies útiles totales aportadas:

I	ESPACIO INTERIOR	ud	prog	prop	total
I.1	VESTÍBULO	1	250,0	220,7	220,7
I.2	TALLERES	2	100,0	2 x 112,2	224,4
I.3	ALMACÉN	1	20,0	18,7	18,7
I.4	VESTURARIOS	1	30,0	10,8	10,8
I.5	AULAS POLIVALENTES	4	30,0	4 x 31,2	124,8
I.6	DESPACHO ARANGUREN TV	1	30,0	10,8	10,8
I.7	AULA MUSICAL	1	20,0	23,5	23,5
I.8	DESPACHOS	2	15,0	2 x 11,7	23,4
I.9	ASEOS	1	20,0	17,1	17,1
I.10	CONTROL - RACK	1	-	14,3	14,3
I.11	CUARTO LIMPIEZA	1	10,0	3,6	3,6
I.12	INSTALACIONES	2	-	9,4 + 12,4	21,8
I.13	CUARTO CLIMATIZADORAS	1	-	50,8	50,8
I.14	CIRCULACIONES	-	-	26,0	26,0

TOTAL S. ÚTIL ESPACIO INTERIOR	700.0	791.6
---------------------------------------	--------------	--------------

E	ESPACIO EXTERIOR	ud	prog	prop	total
E.1	ZONA DE GRADAS	-	-	-	-
E.2	ZONA DE JUEGOS	-	-	-	-
E.3	ZONAS DE ENCUENTRO	-	-	-	-

TOTAL S. ÚTIL ESPACIO EXTERIOR	600.0	622.6
---------------------------------------	--------------	--------------

TOTAL S. CONSTRUIDA ESPACIO INTERIOR	886.3
---	--------------

TOTAL S. CONSTRUIDA ESPACIO EXTERIOR	627.6
---	--------------



Vista general del edificio, de la fachada noreste, hacia la zona verde de la parcela donde se desarrollan actividades de ciclo-cross

Berriozar, agosto de 2022

Los arquitectos:

manob =

Javier Barcos Berruezo

Manuel Enríquez



Iñaki del Prim

COA ^Y N		COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRIO	CSV	E863B32919	N2023A0096
		EUSKAL HERRIKO ENBARKO OFIZIALA		EXP	FECHA DATA
		EMARCO OFIZIALA			08/02/2023
		NAVARRA			
Verificable en www.coaon.org/verificacion www.coaon.org/verificacion					

M.3 ESTUDIO TÉCNICO

M.3.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y SANEAMIENTO

El sistema constructivo previsto, dentro de la filosofía del proyecto de realizar una **construcción sostenible**, necesita unos trabajos mínimos de movimiento de tierras y excavaciones.

Se procederá a un primer replanteo de la edificación, marcando las zonas a excavar y el proceso a seguir durante la excavación. A continuación, se iniciará la excavación del terreno hasta las cotas definidas en la documentación gráfica.

Los materiales procedentes de la excavación que puedan ser aprovechados, se utilizarán en los rellenos necesarios de la obra. Se emplearán medios mecánicos para toda la excavación. Se tomarán medidas de drenaje durante y tras la ejecución de la estructura teniendo en cuenta la pluviosidad de la zona.

Los terrenos sobre los que se vaya a colocar una solera se compactarán debidamente antes de la colocación de la capa de material granular a base de zahorras.

La excavación no permanecerá abierta más de 3 días. Una vez realizada, se verterán automáticamente las gravas de relleno y hormigón de limpieza y se colocará el aislamiento y la lámina de impermeabilización, con el objetivo de evitar la alteración del contenido de humedad de las arcillas.

M.3.02 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

La construcción se desarrollará utilizando un sistema de **Pórticos de Madera Laminada**, formado por pilares y vigas de madera de conífera GL24h, parte de los cuales quedan vistos al exterior configurando la imagen del edificio, por lo que se prevé su tratamiento para clase de uso 3.2. Los pórticos se arriostran frente a esfuerzos horizontales mediante **Paneles de Madera Contralaminada CLT** que, además de como elemento estructural funcionan como cerramientos verticales, combinándose con un sistema de Paneles CLT de menor espesor en cubiertas completando el funcionamiento solidario de la estructura tanto frente a cargas gravitatorias como frente a cargas de sismo y viento.

A fin de evitar problemas de humedades, todos los elementos de madera se construirán sobre rasante y nunca en contacto con el terreno. Para ello se construirá una solera de hormigón en toda la superficie de la edificación para el apoyo de la **estructura secundaria de Paneles CLT** sobre aislamiento de 15cm XPS de alta resistencia a la compresión.

Los Pórticos estructurales de Madera Laminada se cimentan mediante zapatas corridas, y se separan del terreno mediante herrajes de cortante y tracción diseñados a tal efecto, de acero S235 JR según NF EN 10025, acabado electrocincado adecuado para exterior, garantizando la durabilidad del conjunto de la estructura.

Se plantea que el acabado interior del pavimento sea de solera de hormigón pulido con lo que se propone que la solera se construya en 2 veces, primero con una solera de 15 cm armada y luego, una vez colocados todos los rastreles de madera tratada, previos al arranque de los Paneles de CLT, y que definen todo el replanteo del edificio a la vez que lo protegen frente a la humedad, se realizará la última capa de la solera, de 8cm y ya acabada pulida para su perfecto uso interior.

Las características de la estructura proyectada se describen en el punto M.4. Anexos de la Memoria, en el apartado M.4.1 Cumplimiento del DB-SE, del presente documento.

M.3.03 CERRAMIENTOS EXTERIORES. FACHADAS

En el diseño y composición de las fachadas han sido determinantes los criterios bioclimáticos y de ahorro energético que han llevado a adoptar el criterio de fachada realizada con materiales naturales, con unos acabados de gran dureza y durabilidad que posibilitan, a su vez, la ejecución de una fachada ventilada, según los parámetros de una **construcción sana**.

Pieles continuas exteriores, con sistemas constructivos de **fachada ventilada** con acabado exterior en **chapa de aluminio perfilada ciega o microperforada, según zonas**, con acabado lacado, con aislamiento térmico exterior, montadas sobre cierres portantes de panel de Madera CLT de 9cm de espesor, que son cierre portante de la fachada y permiten dejar un acabado de madera vista interior, sobre el que se construye un sistema de fachada ventilada, que contará con 16cm de aislamiento natural, de fibra de madera.

A su vez las fachadas se complementan con un trasdosado interior de Placas de Yeso laminado y 4,5 cm de aislamiento de lana de roca, que nos proporciona un cierre aún más superaislado. Las fachadas se proyectan bajo la premisa general del **nulo mantenimiento y máxima durabilidad**.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.ccoav.org/verificacion www.ccoav.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA AVILA DE ARQUITECTO ELMABO OFICIAL NAVARRA			

Todas las fachadas del edificio estarán dotadas de un nivel de aislamiento muy superior al exigido para cada caso por los documentos DB-HE y DB-HR del CTE. y que, junto con los sistemas activos, nos permiten construir un edificio de Consumo de Energía casi nulo, Nzeb.

Para la realización de las fachadas de la propuesta se ha optado por sistemas altamente industrializados con un alto grado de prefabricación, con gran facilidad para el montaje y desmontaje de sus elementos mejorando las posibilidades de reciclaje y reutilización de los mismos.

M.3.04 CERRAMIENTOS EXTERIORES. CUBIERTAS

Las cubiertas, todas ellas planas, se realizarán con el mismo sistema base, con aislamiento e impermeabilización exteriores, garantizando la correcta difusión de vapor de las soluciones para evitar condensaciones intersticiales, y se adaptará el acabado según zonas, bien mediante cubierta de chapa metálica en la zona prevista para la colocación de placas fotovoltaicas, bien mediante **sédum extensivo en cubiertas vegetales**, de total fiabilidad y mínimo mantenimiento, tal y como se describe en el detalle constructivo.

Este sistema cuenta con **20cm de aislamiento térmico**, que nos proporciona un cierre superaislado, dentro de los parámetros de un edificio PASSIVHAUS. La composición de las cubiertas, con el importante aislamiento que llevan, unido al aislamiento que genera la estructura de madera y sus propiedades acústicas, nos proporcionan unos cerramientos que aportan un **excelente confort acústico**.

Todas las bajantes irán por dentro de la fachada ventilada.

Las soluciones constructivas de detalle garantizarán asimismo la correcta y rápida evacuación del agua, buena ejecución en elementos singulares como juntas, petos y diversos encuentros, cumpliendo las normas pertinentes.



Vista general del edificio, de la fachada noreste, hacia la zona verde de la parcela donde se desarrollan actividades de ciclo-cross

M.3.05 CARPINTERÍA EXTERIOR

Configuración de huecos según orientaciones, con elementos fijos y elementos practicables, que permiten la ventilación natural, y también con sistemas de protección exterior, con aleros fijos y celosías de chapa perforada, que aportan tanto protección solar como un cerramiento de seguridad en todo el edificio.

Carpintería de madera laminada de altas prestaciones garantizando altos valores de aislamiento térmico y acústico, con una $U_f = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$, Permeabilidad al aire Clase 4, Estanqueidad al agua Clase 7A y Resistencia a la carga de viento Clase C5. **Vidrios triples bajo emisivos**, tipo 4+4/16argón/4/16argón/4+4 con $U=0,63 \text{ W/m}^2\text{K}$ y $g=0,53$. Se prescinde de las persianas y, en consecuencia, del cajón de persiana, mejorando en gran medida la estanqueidad, garantizando una U_w promedio de $0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$.

N2023A0096	
EXP	FECHA
	08/02/2023
DATA	
E863B32919	
CSV	Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion
www.ccoyn.org/verificacion/egastagaria	
VISADO	
BISATUA	
COYN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA	
D. JUAN CARLOS ELKARSO	
ELKARSO OFIZIALA	
NAVARRA	

Todas las carpinterías son accesibles para su limpieza y mantenimiento desde el interior y desde el exterior.

M.3.06 CERRAMIENTOS INTERIORES

Las divisiones interiores se efectuarán con los propios elementos portantes de Panel de madera CLT, los cuales se dejan vistos en su gran mayoría, aportando mucha calidad y calidez a los espacios interiores, y que se combinarán con trasdosados y levantes de placas de tablero laminar de yeso PYL, en locales de servicio, solución constructiva que presenta grandes ventajas en cuanto a la rapidez de ejecución, limpieza en la obra al ser construcción en seco, planeidad, versatilidad y facilidad de sustitución y reparación futura, y que al incorporar aislamientos interiores de lana de roca como aislante térmico y acústico, consiguen un coeficiente de aislamiento acústico superior a lo exigido por la normativa.

En algunas divisiones interiores y trasdosados donde se utilizan placas de yeso laminar. Estas permiten la aplicación de todo tipo de terminación o decoración de superficie. Es resistente a la deformación, incombustible, químicamente neutra y libre de sustancias nocivas, por lo tanto, es un material de construcción inocuo, fácil de trabajar y aplicar.

M.3.07 CARPINTERIA Y INTERIOR

Hojas de madera maciza y hojas con laminados de alta presión antivandálicos a ambas caras, siendo su alma maciza, con herrajes de colgar y seguridad y control de accionamiento y apertura, con amaestramiento de las cerraduras de todos los locales, con un paso mínimo de 90 cms.

Mamparas vidriadas, con acristalamientos dobles y de seguridad, que pueden combinar cierres transparentes con cierres translúcidos para garantizar el control de vistas y la intimidad de las diferentes dependencias. Hojas con laminados de alta presión antivandálicos a ambas caras, siendo su alma maciza, con herrajes de colgar y seguridad y control de accionamiento y apertura. Marcos de aluminio.

Las carpinterías contarán con vidrios de seguridad.

Todos los talleres, aulas y despachos están dotados de espacios aptos para la ubicación de armarios, estanterías, perchas, etc.

M.3.08 REVESTIMIENTOS

Los materiales que se utilicen en los acabados interiores serán adecuados a los usos, evitando superficies rugosas, duras o agresivas, aristas en esquinas, resaltes o desniveles. Todo ello sin detrimento de su conservación y fácil mantenimiento, garantizando una adecuada durabilidad con un gasto mínimo de conservación.

En suelos

- Se proyectan pavimentos continuos de solera de hormigón pulida, como acabado general, dado que este pavimento hace que la durabilidad y mantenimiento del acabado superficial sea óptimo.
- Pavimento de linóleo con soporte de absorción acústica.
- Gres antideslizante en zonas de aseos y resto de locales húmedos.

En paredes

- Acabado visto en madera de los paneles de Madera CLT, tanto de fachadas como de cerramientos interiores donde no se utilizan trasdosados.
- Pintura con etiqueta ecológica de inyección de silicona como acabado en las zonas de trasdosados y de tabiquería de Placa de Yeso Laminar no revestida.
- Revestimiento de panel acústico de fibras de madera tipo Heradesign Micro en un plano de aulas y despachos y en todos los planos del aula de música.
- Revestimiento de panel de viruta de madera prensada tipo Finsa Fibracolor en sustitución de placas PYL, en zonas accesibles y de uso intensivo.
- Gres en locales húmedos, en continuidad con suelo.

En techos

- Acabado visto en madera de la mayoría de los Paneles de Madera Contralaminada CLT, con acabado de barniz ignífugo incoloro.
- Pintura con etiqueta ecológica de inyección de silicona como acabado en las zonas de techos continuos de Placa de Yeso Laminar no revestida, en locales húmedos.
- Techos desmontables de lamas de madera en zonas de circulación y frentes de aulas para distribución de instalaciones.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EQUIPO TECNICO ELABORO OFICIAL NAVARRA			
COAVN			

M.3.09 CLIMATIZACIÓN

Las instalaciones de climatización se describen en el punto M.4.8 INSTALACIONES, incluido en los Anexos de la Memoria, del presente documento.

M.3.10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las instalaciones de eléctricas se describen en el punto M.4.8 INSTALACIONES, incluido en los Anexos de la Memoria, del presente documento.

M.3.11 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La instalación fotovoltaica se describe en el punto M.4.8 INSTALACIONES, incluido en los Anexos de la Memoria, del presente documento.

M.3.12 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Las instalaciones de fontanería y saneamiento se describen en el punto M.4.8 INSTALACIONES, incluido en los Anexos de la Memoria, del presente documento.

M.3.13 INSTALACIONES ESPECIALES

Las instalaciones de especiales se describen en el punto M.4.8 INSTALACIONES, incluido en los Anexos de la Memoria, del presente documento.

M.3.14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las instalaciones de protección contra incendios se describen en el punto M.4.8 INSTALACIONES, incluido en los Anexos de la Memoria, del presente documento.

M.3.15 URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

Tratamiento de la zona de acceso y espacio exterior cubierto mediante soleras de hormigón coloreado que se combina con líneas de adoquín cerámico, y mobiliarios de estancia, como gradas o zonas de bancos.

Iluminación integrada en el espacio cubierto del edificio.

El resto de la superficie libre del ámbito de actuación previsto se trata como zona verde, planteándose la formación de una pradera natural y nuevo arbolado que desarrollarán más adelante los servicios de jardinería municipales.

M.3.16 SEGURIDAD Y SALUD

Se adjunta al presente Proyecto de Ejecución el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud que se desarrolla con el triple objetivo de:

- Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que puedan aparecer a lo largo de la realización de los trabajos, analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.
- Crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.
- Evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

M.3.17 CONTROL DE CALIDAD

En ejecución de obra se seguirá el preceptivo Programa de Control de Calidad, que se adjunta a la presente memoria, de acuerdo a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación CTE, por el que se regula el Control de Calidad en la Construcción. Con él se podrá garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto.

N2023A0096		08/02/2023	
EXP		FECHA	DATA
E863B32919		www.coavn.org/verificacion	
CSV		www.coavn.org/verificacion/egistraduria	
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO			
AUT. TECNICO			
ELABORADO OFICIAL			
NAVARRA			

M.3.18 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se adjunta a la presente memoria el preceptivo Plan de Gestión de Residuos que recoge, al menos, los siguientes aspectos:

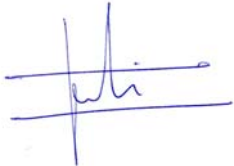
- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos
- Medidas para la prevención de residuos en la obra, así como operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados y medidas para la separación de los residuos en obra.

Berriozar, agosto de 2022



Javier Barcos Berruezo

Manuel Enríquez



Iñaki del Prim

Los arquitectos:

N2023A0096	
EXP	FECHA DATA
E863B32919	08/02/2023
Verificable en: www.ccaun.org/verificacion www.ccaun.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ARQUITECTOS EL MARCO OFICIAL NAVARRA	

JAVIER BARCOS BERRUEZO
MANUEL ENRIQUEZ JIMENEZ

ByE arquitectos

paseo de los fueros, etxaburua 21, trasera, berriozar
31013 navarra. T948247955. F948246562
bye@byearquitectos.com www.byearquitectos.com

IÑAKI DEL PRIM GRACIA

blancodelprim

ARQUITECTURA ECOPASIVA
avenida de pamplona, 4, Local 2, barañain
31010 navarra. T848412521. F848843618
bdp@coavn.org. www.blancodelprim.com

AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ARANGUREN

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ESPACIO POLIVALENTE PARA LA JUVENTUD DEL VALLE DE ARANGUREN

MUTILVA. VALLE DE ARANGUREN. NAVARRA.

M.4 ANEXOS DE LA MEMORIA

- M.4.1 CUMPLIMIENTO DB-SE
- M.4.2 CUMPLIMIENTO DB-SI
- M.4.3 CUMPLIMIENTO DB-SUA
- M.4.4 CUMPLIMIENTO DB-HE
- M.4.5 CUMPLIMIENTO DB-HS
- M.4.6 CUMPLIMIENTO DB-HR
- M.4.7 CUMPLIMIENTO LEY ACCESIBILIDAD
- M.4.8 INSTALACIONES

N2023A0096	
EXP	FECHA
	08/02/2023
E863B32919	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion-egastagaria	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA AUT. TECNICO ELIASEO OTZIALA NAVARRA	
COAVN	



DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

Las soluciones adoptadas se ajustan a las exigencias del DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

SE 1: Resistencia y estabilidad

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

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

En el cálculo de la estructura se ha tenido en cuenta los siguientes Documentos Básicos y la normativa:

Documentos básicos:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-F Fábrica
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

Normativa

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- CE Código Estructural

Documentación

Se adjunta toda la documentación exigida: Memoria, Planos y Pliego de Condiciones. Así como Instrucciones de Uso y Plan de Mantenimiento.

Análisis estructural y dimensionado

Estados límite

Estados límite últimos

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

Se han considerado los siguientes:

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

Estados límite de servicio

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

Se han considerado los siguientes:

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

Variables básicas

Acciones: Se definen en el DB SE AE.

Datos geométricos: Los valores geométricos de la estructura se definen en los planos.

Materiales: Los materiales que componen la estructura se han definido en el apartado de Memoria Constructiva epígrafe 2.2 Sistema Estructural.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	8663B32910	VISADO BISATUA	
COAVN			

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE NAVARRA
VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion
ELABORO OFICIAL NAVARRA

Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: vigas de cimentación, losas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, losas macizas, escaleras y perfiles de acero.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Programa informático utilizado: CYPECAD / TIMBERTECH BUILDINGS / HOJAS DE CÁLCULO

Mecánica del programa:

Se realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: vigas de cimentación, losas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, losas macizas, escaleras y perfiles de acero.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se han utilizado los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		EXP	FECHA DATA
		desfavorable	favorable		
Resistencia	Permanente			N2023A0096	08/02/2023
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,8		
	Empuje del terreno	1,35	0,7		
	Presión del agua	1,20	0,9		
	Variable	1,50	0		
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora	E863B32919	VISADO BISATUA
	Permanente				
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90		
	Empuje del terreno	1,35	0,80		
	Presión del agua	1,05	0,95		
	Variable	1,50	0		

Se han realizado las siguientes verificaciones, utilizando las formulas, valores o coeficientes indicadas en el punto 4 del DB SE:

Capacidad portante
Aptitud al servicio
Efectos del tiempo

SE 2: Aptitud al servicio

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

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AVILA DE CLAY
AVILA DE CLAY
EL MARCO OFICIAL
NAVARRA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

EXP: N2023A0096
FECHA DATA: 08/02/2023
CSV: E863B32919
VISADO
BISATUA

3.1.1 DB-SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las soluciones adoptadas se ajustan a las exigencias del DB-SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

Las acciones a considerar en una estructura o elemento estructural serán las establecidas por la reglamentación específica vigente o en su defecto las indicadas en el CTE.

En conformidad con el CE 2021, art.4, las clasificamos según los siguientes grupos:

Las acciones se pueden clasificar según su naturaleza en acciones directas (cargas) e indirectas (deformaciones impuestas).

Las acciones se pueden clasificar por su variación en el tiempo en Acciones Permanentes (G), Acciones Variables (Q) y Acciones Accidentales (A).

En general, para el peso propio de la estructura se adoptará como acción característica un único valor deducido de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios.

Para los elementos de hormigón se tomarán las siguientes densidades:

Hormigón en masa	2300 kg/m3 si $f_{ck} \leq 50$ N/mm ²
	2400 kg/m3 si $f_{ck} > 50$ N/mm ²
Hormigón armado y pretensado	2500 kg/m3

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE)

Pesos propios de los materiales			
Hormigón normal	24,00	KN/m3	
Hormigón fresco	25,00	KN/m3	
Hormigón aligerado	16,00	KN/m3	
Mortero de cemento	20,00	KN/m3	
Argamasa de cal	16,00	KN/m3	
Pasta de yeso	18,00	KN/m3	
Fábricas ladrillo hueco	12,00	KN/m3	
Ladrillo perforado	15,00	KN/m3	
Fábricas ladrillo macizo	18,00	KN/m3	
Madera	5,00	KN/m3	

Cargas y sobrecargas en Planta Baja			
Cargas			
Solera 15 cms	3,75	kN/m2	
Pavimentos 8 cms	1,50	kN/m2	
Tabiquería	1,00	kN/m2	
Total cargas	6,25	kN/m2	
Sobrecargas			
Uso	3,00	kN/m2	
Total sobrecargas	3,00	kN/m2	
Carga Concentrada	2,00	kN	

Cargas y sobrecargas en cubierta porche			
Cargas			
Forjado CLT (vigas no incluidas)	0,30	kN/m2	
Pendientes y acabados	0,60	kN/m2	
Total cargas	0,90	kN/m2	
Sobrecargas			
Uso (mantenimiento)	1,00	kN/m2	
Carga de nieve (proy. horz.) q_n	0,70	kN/m2	
Total sobrecargas	1,70	kN/m2	

N2023A0096	08/02/2023
EXP	FECHA DATA
E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
CSV	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ARQUITECTO EN JEFE ELMARIO OTZIALA NAVARRA	
COAVN	

Cargas y sobrecargas en cubiertas edificio cerrado			
Cargas			
Forjado CLT (vigas no incluidas)	0,30	kN/m2	
Pendientes y acabados	1,00	kN/m2	
Total cargas	1,30	kN/m2	
Sobrecargas			
Uso (mantenimiento)	1,00	kN/m2	
Carga de nieve (proy. horz.) q _n	0,70	kN/m2	
Total sobrecargas	1,70	kN/m2	

Viento.Grado de aspereza del entorno del entorno donde se ubica el edificio
IV: Zona urbana, industrial o forestal

ACCIONES SÍSMICAS: NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSE-2002)

DATOS Y COEFICIENTES A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO. (NCSE-2002)

Localidad	Mutilva
Provincia	NAVARRA
Tipo estructura	Diafragmas rígidos de CLT y Pórticos de Madera
Ductilidad de la Estructura	Baja (u = 2)
Importancia de la construcción	NORMAL
Aceleración sísmica a _b /g	0,040
Aceleración sísmica de cálculo a _c	0,041
Terreno Tipo	III: Suelo granular de compacidad media o cohesivo de consistencia firme.
Coefficiente C	1,27
Valor de K	1,00
Coefficiente de riesgo	1

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. LEY 1/1985 ART. 14.1.1.º EJERCICIO OFICIAL NAVARRA	VISADO BISATUA	EXP N2023A0096 FECHA 08/02/2023

A los efectos de los cálculos de las solicitaciones debidas al sismo se considerarán las masas correspondientes a la propia estructura, las masas permanentes, y una fracción de las restantes masas, siempre que éstas tengan un efecto desfavorable sobre la estructura, de valor:

Sobrecargas de uso en viviendas, hoteles y residencias:	0,5
Sobrecargas de uso en edificios públicos, oficinas y comercios	0,6
Sobrecargas de uso en locales de aglomeración y espectáculos:	0,6
Sobrecargas de nieve, con permanencia > a 30 días/año:	0,5
Sobrecargas de uso en almacenes, archivos, etc.	1,0
Sobrecarga de tabiquería	1,0
Piscinas o grandes depósitos de agua	1,0

En las construcciones en que no coinciden el centro de masas y el de torsión, bien por irregularidad geométrica ó mecánica, o bien por una distribución no uniforme de las masas, habrá que tener en cuenta el efecto de torsión que se produce.

En todas las construcciones, incluso en las que se prevea que coincidan el centro de masas y el de torsión, se deberá considerar siempre una excentricidad adicional de las masas ó de las fuerzas sísmicas equivalentes en cada planta, no menor de 1/20 de la mayor dimensión de la planta en el sentido perpendicular a la dirección del sismo, a fin de cubrir las irregularidades constructivas y las asimetrías accidentales de sobrecargas.

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES. (NCSE-2002)

Cerramientos, particiones y otros.

Todos los paños, particiones interiores, falsos techos y otros elementos singulares, como por ejemplo paneles de fachada, etc., deben enlazarse correctamente a los elementos estructurales para evitar el desprendimiento de las piezas durante las sacudidas sísmicas, especialmente si se ha supuesto que la ductilidad de la construcción es alta o muy alta.

Cuando los cerramientos se hagan con elementos prefabricados de gran formato, y éstos no hayan sido considerados en el modelo de la estructura, deberá adoptarse para la construcción y cálculo de dichos elementos un coeficiente de comportamiento por ductilidad $\mu = 1$. Las uniones deben permitir, sin rotura, los desplazamientos obtenidos en el cálculo. En este caso, por trascendencia, deberán diseñarse cuidadosamente los anclajes.

Antepechos, parapetos, chimeneas y cercas.

Los elementos con el borde superior libre, como antepechos, parapetos y chimeneas, deben enlazarse correctamente a la estructura para garantizar su estabilidad, calculándose con la acción sísmica correspondiente a la planta donde están ubicados, considerando, salvo justificación especial, $\mu = 1$. Las cercas se tratarán de forma análoga anclándolas a su cimentación.

Vías de evacuación.

No deben colocarse elementos que puedan desprenderse fácilmente en caso de terremoto.

Carpinterías exteriores.

En construcciones de gran altura con grandes superficies acristaladas, deberán dimensionarse la altura de galce, los calzos y las juntas del acristalado de las ventanas con capacidad para absorber los movimientos que se produzcan en la carpintería por las oscilaciones de la construcción.

Revestimientos y aplacados.

En zonas de tránsito, la fijación de los revestimientos y el anclaje de los aplacados u otros elementos de fachada se realizará con materiales de alta durabilidad y mediante técnicas

Instalaciones y acometidas.

Las acometidas de las instalaciones, sobre todo de gas, electricidad, abastecimiento y saneamiento, deberán realizarse de forma que permitan los movimientos diferenciales previsibles en su punto de entronque con la construcción y se les dotará de dispositivos (por ejemplo, en lira) para absorber las deformaciones a través de todo tipo de juntas. En el caso de gas dispondrán además de válvulas de control de exceso de caudal en los contadores.



3.1.2 DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS.

Las soluciones adoptadas se ajustan a las exigencias del DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS.

Bases de calculo

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se ha distinguido, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Se ha tenido en cuenta los efectos que, dependiendo del tiempo, pueden afectar a la capacidad portante o aptitud de servicio de la cimentación, comprobando su comportamiento frente a:

- acciones físicas o químicas que pueden conducir a procesos de deterioro.
- cargas variables repetidas que puedan conducir a mecanismos de fatiga del terreno.
- las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción.

Las situaciones de dimensionado de la cimentación se han seleccionado para todas las circunstancias igualmente probables en las que la cimentación tenga que cumplir su función, teniendo en cuenta las características de la obra y las medidas adoptadas para atenuar riesgos o asegurar un adecuado comportamiento tales como las actuaciones sobre el nivel freático.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso.
- situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción.
- situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Limite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Verificaciones

Se ha verificado que no se supere ningún estado límite para:

- las solicitaciones del edificio sobre la cimentación.
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación.
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno.
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación.
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se distinguirá entre acciones que actúan sobre el edificio y acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya.

Acciones sobre el edificio

Acciones del edificio sobre la cimentación

Acciones geotécnicas sobre la cimentación que se transmiten o generan a través del terreno.

Coefficientes de seguridad parciales

Se han utilizado los coeficientes parciales de seguridad que se indican en la tabla 2.1.

Variables básicas

Acciones: Se definen en el DB SE AE.

Datos geométricos: Los valores geométricos de la cimentación se definen en los planos.

Materiales: Los materiales que componen la cimentación se han definido en el apartado de Memoria Constructiva epígrafe 2.2 Sistema Estructural.

Estudio geotécnico

Los datos del estudio geotécnico se describen en la memoria constructiva. Epígrafe 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ELABORADO OFICIALMENTE NAVARRA			

3.1.3 DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO.

Por las características de las obras proyectadas, no es de aplicación el DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO.
Justificación:

No se proyectan elementos estructurales de acero.

3.1.4 DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL FABRICAS.

Por las características de las obras proyectadas, no es de aplicación el DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL FABRICAS.
Justificación:

No se proyectan elementos estructurales de fábrica.

3.1.5 DB-SE-M: SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA.

Las soluciones adoptadas se ajustan a las exigencias del DB-SE-M: SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA.

Generalidades

Se comprueba la seguridad los elementos estructurales de madera en edificación.

Bases de cálculo (cálculo recogido en Anexo de Cálculo de Estructura de Madera)

Factores de corrección de la resistencia

Madera maciza:

Factor de altura $K_h \leq 1,3$

Madera laminada encolada:

Factor de altura $K_h \leq 1,1$

Factor de volumen K_{vol}

Quando el volumen V de la zona considerada en la comprobación, según se define en cada caso, sea mayor que V_0 ($V_0=0,01 \text{ m}^3$) y esté sometido a esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra con tensiones repartidas uniformemente, la resistencia característica a tracción perpendicular, $f_{t,90,g,k}$ se multiplicará por el K_{vol} , donde

$$K_{vol} = (V_0 / V)^{0,2}$$

Madera microlaminada:

Factor de altura $K_h \leq 1,2$

Factor de longitud $K_L \leq 1,1$

Factor de carga compartida K_{sys}

Siempre que el sistema de distribución de carga sea capaz de transferir las cargas de un elemento a otros que estén en sus proximidades, puede tomarse un valor de $K_{sys}=1,1$.

Para losas macizas se obtendrá el K_{sys} de la 2.1 Factor k_{sys} para losas macizas de madera laminada.

Factores que afectan al comportamiento estructural de la madera

Clases de duración de las acciones

Las acciones que solicitan al elemento considerado deben asignarse a una de las clases de duración de la carga establecidas en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones

Clase de duración	Duración aproximada acumulada de la acción en valor característico	Acción
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de $>1000 \text{ m}$
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de $< 1000 \text{ m}$
Instantánea	algunos segundos	sismo



Clases de servicio

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

- a) clase de servicio 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.
- b) clase de servicio 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.
- c) clase de servicio 3. Condiciones ambientales que conduzcan a contenido de humedad superior al de la clase de servicio 2.

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AVUIKALAN
ARQUITECTO
ELIASO OTZIALA
NAVARRA

CSV

E863B32919

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

EXP

N2023A0096

FECHA
DATA

08/02/2023

VISADO

BISATUA

Valor de cálculo de las propiedades del material y de las uniones

El coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3

Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material

Situaciones persistentes y transitorias:	
Madera maciza	1,30
Madera laminada encolada	1,25
Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
Uniones	1,30
Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias	1,00

Durabilidad

Protección de la madera

Protección preventiva frente a los agentes bióticos

- 1 Los elementos estructurales de madera deben estar protegidos de acuerdo con la clase de uso a la que pertenecen, y según se define en 3.2.1.2.
- 2 Se permite el empleo de madera con durabilidad natural suficiente para la clase de uso prevista, según lo establecido en el apartado 3.2.3, como alternativa a la aplicación de un tratamiento protector.

Clases de uso

Se definen las siguientes clases de uso:

- a) clase de uso 1: el elemento estructural está a cubierto, protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%. Ejemplos: vigas o pilares en el interior de edificios
- b) clase de uso 2: el elemento estructural está a cubierto y protegido de la intemperie, pero, debido a las condiciones ambientales, se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad de la madera mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural. Ejemplos: estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua
- c) clase de uso 3: el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo. El contenido de humedad de la madera puede superar el 20% Se divide en dos clases
- d) clase de uso 4: el elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: construcciones en agua dulce y pilares en contacto directo con el suelo
- e) clase de uso 5: situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es mayor que el 20% permanentemente. Ejemplo: construcciones en agua salada.

Elección del tipo de protección frente a agentes bióticos

El tipo de protección exigido en función de la clase de uso se selecciona de la tabla 3.1 del DB SE-M y queda recogido en planos y presupuesto.

Protección contra la corrosión de los elementos metálicos

Los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio, se obtienen de la Tabla 3.2 Protección mínima frente a la corrosión (relativa a la norma ISO 2081), o tipo de acero necesario. Quedan recogidas en planos y presupuesto.

Materiales

Los tipos de madera, adhesivos y uniones, se ajustan a lo establecido el apartado 4 del DB SE-M.



Análisis estructural

El análisis estructural se ajusta a lo establecido en el punto 5 del DB SE-M.

Estados límite últimos

Para el caso de piezas de sección constante, el paso de las solicitaciones de cálculo a tensiones de cálculo se hace según las fórmulas clásicas de Resistencia de Materiales salvo en las zonas en las que exista un cambio brusco de sección o, en general, un cambio brusco del estado tensional.

Para el cálculo de los estados límite último se ha seguido lo establecido en el punto 6 del DB SE-M, y Eurocódigo 5.

Estados límite de servicio

Para el cálculo de los estados límite de servicio se ha seguido lo establecido en el punto 7 del DB SE-M, y Eurocódigo 5.

Uniones

Las uniones entre piezas de madera, tableros y chapas de acero mediante los sistemas de unión siguientes:

- a) Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas)
- b) Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores;
- c) Uniones tradicionales

Cumplen con las especificaciones el punto 8 del DB SE-M, y Eurocódigo 5.

Fatiga

1 No será necesario realizar la comprobación a fatiga salvo en aquellas estructuras sometidas a solicitaciones de tipo cíclico durante toda o gran parte de la vida de la estructura, y cuando estas acciones tengan gran importancia, cosa nada frecuente en el campo de la edificación. Por tanto, no es de aplicación en este caso.

2 En las pasarelas peatonales y de ciclistas no es necesaria la comprobación de la fatiga bajo el efecto del tráfico.

Sistemas estructurales de madera y productos derivados

Los siguientes elementos estructurales cumplirán con lo establecido en el apartado 10 del DB SE-M

Vigas mixtas
Soportes
compuestos
Celosías
Diafragmas
Arriostramientos

Ejecución

1 Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

2 Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Los detalles constructivos cumplen con lo estipulado en el punto 11.1.2 del DB SE-M

Tolerancias

Las tolerancias serán como máximo las establecidas en el apartado 12 del DB SE-M

Control

El suministro y recepción de los productos, se realizará de acuerdo al punto 13 del DB SE-M.

N2023A0096	
EXP	FECHA DATA
E863B32919	08/02/2023
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO URRUTIA, 10 48013 LEIOA (VIZCAYA) E-48940 LEIOA (VIZCAYA) NAVARRA	
COAVN	

ANEXO de CÁLCULO

Se acompañan a continuación Anexos de cálculo de los elementos principales de la estructura:

A-01-Estructura General de Madera

A-02-Estructura Alero de Madera

A-03-Estructura Uniones

A-04-Estructura Acero

Los análisis estructurales aquí mostrados se realizan de acuerdo con la normativa vigente CTE DB-SE-M 2009 y plenamente compatible con las normativas europeas recogidas en el Eurocodes - Spain NA.

1. EN 1990 – Eurocódigo 0
- Bases de diseño estructural
2. EN 1993-1-1 – Eurocódigo 3
- Diseño de estructuras de acero - Parte 1-1: Normas generales y normas para edificios
3. EN 1993-1-5 – Eurocódigo 3
- Diseño de estructuras de acero - Parte 1-5: Elementos estructurales placa
4. EN 1993-1-8 – Eurocódigo 3
- Diseño de estructuras de acero - Parte 1-8: Diseño de uniones
5. EN 1995-1-1 – Eurocódigo 5
- Diseño de estructuras de madera - Part 1-1: General – Reglas generales y reglas para edificios
6. EN 1995-1-2 – Eurocódigo 5
- Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
7. EN 1998-1-1 – Eurocódigo 8
- Diseño de estructuras sismo resistentes - Part 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificios
8. EN 338
- Madera estructural – Clases resistentes
9. EN 14080
- Estructuras de madera – Madera laminada encolada y madera maciza encolada - Requerimientos
10. EN 10025
- Aceros estructurales laminados en caliente

Software de cálculo utilizado

Características del Software de cálculo

El software de cálculo utilizado es *TimberTech Buildings*, desarrollado por Timber Tech srl, StartUp de la Universidad de Trento (Italia).

Especificaciones técnicas

Nombre: Timber Tech Buildings

Versión: 89

Desarrollador: Timber Tech srl

Via della Villa, 22/A

I-38123 – Villazzano – Trento (TN) – Italy

www.timbertech.it

Materiales

Materiales de madera

Los materiales usados en el proyecto están listados en las tablas siguientes:

Descr.	Descripción
$f_{m,k}$	Resistencia característica a flexión
$f_{t,0,k}$	Resistencia característica a la tracción paralela a la fibra
$f_{t,90,k}$	Resistencia característica a la tracción perpendicular a la fibra
$f_{c,0,k}$	Resistencia de compresión característica paralela a la fibra
$f_{c,90,k}$	Resistencia de compresión característica perpendicular a la fibra
$f_{v,k}$	Resistencia característica a cortante
$E_{0,mean}$	Valor medio del módulo de elasticidad paralelo a la fibra
$E_{0,05}$	Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra
$E_{90,mean}$	Valor medio del módulo de elasticidad perpendicular a la fibra
G_{mean}	Valor medio del módulo cortante
ρ_k	Densidad característica
$f_{v,k,inplane}$	Fuerza cortante característica en el plano del panel CLT
$f_{R,k}$	Resistencia característica al cortante de rodadura
$f_{T,k}$	Resistencia a la torsión de las superficies de cruce.
$G_{R,mean}$	Valor medio del módulo de cizalladura

Madera laminada homogénea

Descr.	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	$E_{0,mean}$ [MPa]	$E_{0,05}$ [MPa]	$E_{90,mean}$ [MPa]	G_{mean} [MPa]	ρ_k [kg/m³]
GL 24b - EN 14080	24	19.2	0.5	24	2.5	3.5	11000	9800	300	650	385

Contralaminado (CLT)

Descr	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ ¹⁾ [MPa]	$f_{0,k}$ [MPa]	$f_{0,0.05,k}$ [MPa]	$f_{90,k}$ [MPa]	$E_{0,mean}$ [MPa]	$E_{0,05}$ [MPa]	$E_{90,mean}$ [MPa]	$G_{0,mean}$ [MPa]	$G_{90,mean}$ [MPa]	ρ_k [kg/m ³]
C 24 XLAM	24	14,5	0,4	21	2,5	4	0,8	4	2,5	11000	7400	370	690	50	350

N2023A0096

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

E863B32919

CSV

Verificable en www.coavn.org/verification
www.coavn.org/verification egagtagarria

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALFONSO TORRENTO
ELMARTÍN OFICIALA

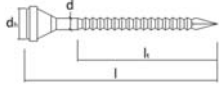
COAVN

NAVARRA

LVL

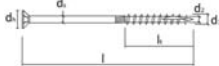
Descr.	Norma	Utilización	$f_{t,k}$ [MPa]	$E_{t,0.05}$ [MPa]	$\rho_{k,0.05}$ [kg/m³]
Kerto Q	EN 14374	Humid conditions	4.5	600	480

Clavos tipo Anker



Fabricante	Código	Descr.	l [mm]	b [mm]	d [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	d3 [mm]	f _{t,k} [MPa]
Rotho Bias	PF001400	Anker nail - LSA 4,0 X 60	60	50	4		8		600

Tornillos



Fabricante	Código	Descr.	Tipo	l [mm]	b [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	d3 [mm]	f _{t,k} [MPa]
Rotho Bias	HBS880	HBS 8 x 80	Cabeza plana integrada	80	52	6	5.4	14.5	1000

Anclajes a hormigón

Fabricante	Varilla métrica / norma anclaje	Descr. de varilla métrica / Norma anclaje	Norma para taco químico	Descr. del taco químico
Rotho Bias	FE210118	Threaded rod INA - 5.8 - M16 x 190	FE400055	Vinylester chemical anchor ETA-69/0078
Rotho Bias	FE210115	Threaded rod INA - 5.8 - M12 x 130	FE400055	Vinylester chemical anchor ETA-69/0078
Rotho Bias	FE210117	Threaded rod INA - 5.8 - M20 x 240	FE400055	Vinylester chemical anchor ETA-69/0078

Elementos estructurales

La tabla siguiente muestra las posiciones individuales de los muros. Las cuatro últimas columnas muestran las coordenadas del final de cada uno de los muros.

X1 e Y1 indican las coordenadas del punto inicial del muro

X2 e Y2 indican las coordenadas del punto final del muro

Nombre del muro	Tipo de muro	Elemento resistente a cargas horizontales	Altura [m]	Longitud [m]	Altitud [m]	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]
Muro11	CLT	Si	2.8	4.8	0	14.2	21.6	14.2	16.8
Muro12	CLT	Si	5.96	11.1	0	14.2	40.8	25.3	40.8
Muro15	CLT	Si	2.8	4.5	0	18.7	16.8	14.2	16.8
Muro16	CLT	Si	2.8	4.5	0	18.7	21.6	14.2	21.6
Muro17	CLT	Si	2.8	4.8	0	18.7	21.6	16.7	16.8
Muro18	CLT	Si	4.0	2.4	0	25.3	0	25.3	2.4
Muro19	CLT	Si	4.0	1.7	0	25.3	0	27	0
Muro20	CLT	Si	4.0	4.8	0	25.3	0	25.3	4.8
Muro21	CLT	Si	4.0	4.8	0	25.3	36	25.3	31.2
Muro22	CLT	Si	4.0	2.4	0	25.3	36.4	25.3	40.8
Muro23	CLT	Si	4.0	1.7	0	25.3	40.8	27	40.8
Muro24	CLT	Si	4.0	2.4	0	27	0	27	2.4
Muro25	CLT	Si	4.0	4.8	0	27	36	27	31.2
Muro26	CLT	Si	4.0	2.4	0	27	36.4	27	40.8
Muro27	CLT	Si	4.0	2.4	0	33	2.4	33	4.8
Muro28	CLT	Si	4.0	7.7	0	33	2.4	25.3	2.4
Muro29	CLT	Si	4.0	6	0	33	4.8	27	4.8
Muro30	CLT	No	1.5	2.4	0	33	4.8	33	7.2
Muro31	CLT	No	1.5	2.4	0	33	7.2	33	9.6
Muro32	CLT	No	1.5	2.4	0	33	9.6	33	12
Muro33	CLT	No	1.5	2.4	0	33	12	33	14.4
Muro34	CLT	No	1.5	2.4	0	33	14.4	33	16.8
Muro35	CLT	No	1.5	2.4	0	33	16.8	33	19.2
Muro36	CLT	No	1.5	2.4	0	33	19.2	33	21.6
Muro37	CLT	No	1.5	2.4	0	33	21.6	33	24
Muro38	CLT	No	1.5	2.4	0	33	24	33	26.4
Muro39	CLT	No	1.5	2.4	0	33	26.4	33	28.8
Muro40	CLT	No	1.5	2.4	0	33	28.8	33	31.2
Muro41	CLT	No	1.5	2.4	0	33	31.2	27	31.2
Muro42	CLT	No	1.5	2.4	0	33	31.2	33	33.6
Muro43	CLT	No	1.5	2.4	0	33	33.6	33	36
Muro44	CLT	Si	4.0	2.4	0	33	36	33	38.4
Muro45	CLT	Si	4.0	6	0	33	36	27	36
Muro46	CLT	Si	4.0	7.7	0	33	36.4	25.3	36.4
Muro47	CLT	Si	3.2	4.8	2.8	14.2	21.6	14.2	16.8
Muro48	CLT	Si	3.2	4.5	2.8	18.7	16.8	14.2	16.8
Muro49	CLT	No	3.1	6.6	2.8	18.7	16.8	25.3	16.8
Muro50	CLT	No	3.1	6.6	2.8	18.7	21.6	25.3	21.6
Muro51	CLT	No	3.1	6.6	2.8	18.7	21.6	14.2	21.6
Muro73	CLT	Si	2.0	4.8	6	14.2	16.8	14.2	21.6
Muro8	CLT	Si	5.96	11.1	0	14.2	0	25.3	0

La siguiente tabla muestra las posiciones de los pilares individuales

X e Y son las coordenadas de los puntos dónde están colocados los pilares.

Nombre del pilar	Altura [m]	Altitud [m]	X [m]	Y [m]
Pilar1	3	0	0	0
Pilar10	3	0	0	21.6
Pilar100	2	4	25.3	24
Pilar101	2	4	25.3	26.4
Pilar102	2	4	25.3	28.8
Pilar103	2	4	25.3	31.2
Pilar104	2	4	25.3	33.6
Pilar105	2	4	25.3	36
Pilar106	2	4	25.3	38.4
Pilar107	2	4	25.3	40.8
Pilar108	2	6	14.2	0
Pilar109	2	6	14.2	2.4
Pilar11	3	0	0	24
Pilar110	2	6	14.2	4.8
Pilar111	2	6	14.2	7.2
Pilar112	2	6	14.2	9.6
Pilar113	2	6	14.2	12
Pilar114	2	6	14.2	14.4
Pilar115	2	6	14.2	16.8
Pilar116	2	6	14.2	19.2
Pilar117	2	6	14.2	21.6
Pilar118	2	6	14.2	24
Pilar119	2	6	14.2	26.4
Pilar12	3	0	0	26.4

Método de cálculo y modelo numérico

Descripción del modelo

Hipótesis adoptadas para los elementos

Los muros de madera están fijados en la base por medio de sistemas de conexión capaces de transmitir acciones tanto en el plano como fuera del propio plano del muro.

En análisis, en presencia de cargas horizontales, algunos elementos pueden considerarse como "secundarios": Esto significa que su fuerza y rigidez no son tenidas en cuenta en el cálculo de la reacción del edificio. En el modelo, estos elementos son representados en términos de masa y son designados únicamente por cargas verticales.

Movimiento del cuerpo rígido – Fuerzas de retención / amarre

Los sistemas de retención o amarre son usados para prevenir la rotación del muro causada por el momento de vuelco generado por la fuerza horizontal. La sujeción, colocada sobre el borde del muro, en tensión, es definida por una fuerza igual a:

$$T = \begin{cases} \left(\frac{M_{3-3}}{b} - \frac{N}{2} \right) \cdot \frac{1}{n_{anc}} & \text{sujeción activa} \\ 0 & \text{sujeción inactiva} \end{cases}$$

Donde:

b es el brazo de la palanca para el par interno asumido igual a l , donde l es la longitud del muro.

N es la carga axial vertical en el muro

M_{3-3} es el momento actuante en el plano del muro

n_{anc} es el número de conexiones presentes en cada extremo del muro.

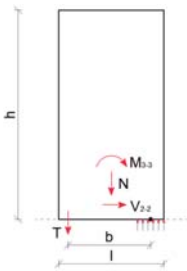


Figura: Modelo de cálculo de la fuerza de tensión actuante en la sujeción

Pilar120	2	6	14.2	28.8
Pilar121	2	6	14.2	31.2
Pilar122	2	6	14.2	33.6
Pilar123	2	6	14.2	36
Pilar124	2	6	14.2	38.4
Pilar125	2	6	14.2	40.8
Pilar13	3	0	0	28.8
Pilar14	3	0	0	31.2
Pilar15	3	0	0	33.6
Pilar16	3	0	0	36
Pilar17	3	0	0	38.4
Pilar18	3	0	0	40.8
Pilar19	6	0	14.2	0
Pilar2	3	0	0	2.4
Pilar20	6	0	14.2	2.4
Pilar21	6	0	14.2	4.8
Pilar22	6	0	14.2	7.2
Pilar23	6	0	14.2	9.6
Pilar24	6	0	14.2	12
Pilar25	6	0	14.2	14.4
Pilar26	6	0	14.2	16.8
Pilar27	6	0	14.2	19.2
Pilar28	6	0	14.2	21.6
Pilar29	6	0	14.2	24
Pilar3	3	0	0	4.8
Pilar30	6	0	14.2	26.4
Pilar31	6	0	14.2	28.8
Pilar32	6	0	14.2	31.2
Pilar33	6	0	14.2	33.6
Pilar34	6	0	14.2	36
Pilar35	6	0	14.2	38.4
Pilar36	6	0	14.2	40.8
Pilar37	4	0	25.3	0
Pilar38	4	0	25.3	2.4
Pilar39	4	0	25.3	4.8
Pilar4	3	0	0	7.2
Pilar40	4	0	25.3	7.2
Pilar41	4	0	25.3	9.6
Pilar42	4	0	25.3	12
Pilar43	4	0	25.3	14.4
Pilar44	2.8	0	25.3	16.8
Pilar45	4	0	25.3	19.2
Pilar46	2.8	0	25.3	21.6
Pilar47	4	0	25.3	24
Pilar48	4	0	25.3	26.4
Pilar49	4	0	25.3	28.8
Pilar5	3	0	0	9.6
Pilar50	4	0	25.3	31.2
Pilar51	4	0	25.3	33.6
Pilar52	4	0	25.3	36
Pilar53	4	0	25.3	38.4
Pilar54	4	0	25.3	40.8
Pilar55	4	0	33	4.8
Pilar56	4	0	33	7.2
Pilar57	4	0	33	9.6
Pilar58	4	0	33	12
Pilar59	4	0	33	14.4
Pilar6	3	0	0	12
Pilar60	4	0	33	16.8
Pilar61	4	0	33	19.2
Pilar62	4	0	33	21.6
Pilar63	4	0	33	24
Pilar64	4	0	33	26.4
Pilar65	4	0	33	28.8
Pilar66	4	0	33	31.2
Pilar67	4	0	33	33.6
Pilar68	4	0	33	36
Pilar69	4	0	33	38.4
Pilar7	3	0	0	14.4
Pilar70	4	0	33	40.8
Pilar71	3.2	2.8	18.7	19.2
Pilar72	1.2	2.8	25.3	21.6
Pilar73	1.2	2.8	25.3	24
Pilar74	5	3	0	2.4
Pilar75	5	3	0	4.8
Pilar76	5	3	0	7.2
Pilar77	5	3	0	9.6
Pilar78	5	3	0	12
Pilar79	5	3	0	14.4
Pilar8	5	3	0	16.8
Pilar80	5	3	0	19.2
Pilar81	5	3	0	21.6
Pilar82	5	3	0	24
Pilar83	5	3	0	26.4
Pilar84	5	3	0	28.8
Pilar85	5	3	0	31.2
Pilar86	5	3	0	33.6
Pilar87	5	3	0	36
Pilar88	5	3	0	38.4
Pilar89	5	3	0	40.8
Pilar9	2	4	25.3	0
Pilar90	2	4	25.3	2.4
Pilar91	2	4	25.3	4.8
Pilar92	2	4	25.3	7.2
Pilar93	2	4	25.3	9.6
Pilar94	2	4	25.3	12

N2023A0096
EXP
FECHA
DATA
08/02/2023

E863B32919
CSV
Verificable en: www.covyn.org/verificacion
www.covyn.org/verificacion/egastagarrna

VISADO
BISATUA

COVYN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
DE VASCO-NAVARRA
AUT. PROF. 1516
AUT. PROF. 1517
AUT. PROF. 1518
AUT. PROF. 1519
AUT. PROF. 1520
AUT. PROF. 1521
AUT. PROF. 1522
AUT. PROF. 1523
AUT. PROF. 1524
AUT. PROF. 1525
AUT. PROF. 1526
AUT. PROF. 1527
AUT. PROF. 1528
AUT. PROF. 1529
AUT. PROF. 1530
AUT. PROF. 1531
AUT. PROF. 1532
AUT. PROF. 1533
AUT. PROF. 1534
AUT. PROF. 1535
AUT. PROF. 1536
AUT. PROF. 1537
AUT. PROF. 1538
AUT. PROF. 1539
AUT. PROF. 1540
AUT. PROF. 1541
AUT. PROF. 1542
AUT. PROF. 1543
AUT. PROF. 1544
AUT. PROF. 1545
AUT. PROF. 1546
AUT. PROF. 1547
AUT. PROF. 1548
AUT. PROF. 1549
AUT. PROF. 1550
AUT. PROF. 1551
AUT. PROF. 1552
AUT. PROF. 1553
AUT. PROF. 1554
AUT. PROF. 1555
AUT. PROF. 1556
AUT. PROF. 1557
AUT. PROF. 1558
AUT. PROF. 1559
AUT. PROF. 1560
AUT. PROF. 1561
AUT. PROF. 1562
AUT. PROF. 1563
AUT. PROF. 1564
AUT. PROF. 1565
AUT. PROF. 1566
AUT. PROF. 1567
AUT. PROF. 1568
AUT. PROF. 1569
AUT. PROF. 1570
AUT. PROF. 1571
AUT. PROF. 1572

Pilar95	2	4	25,3	12
Pilar96	2	4	25,3	14,4
Pilar97	2	4	25,3	16,8
Pilar98	2	4	25,3	19,2
Pilar99	2	4	25,3	21,6

Rigidez horizontal del muro

La rigidez del muro se puede estimar teniendo en cuenta las contribuciones de todos los componentes, tal y como se muestra a continuación.

Muros de CLT

La rigidez general de los muros de CLT es calculada teniendo en cuenta la contribución de los siguientes componentes:

- Panel CLT (k_{XLAM})
- Conexiones de corte – Soportes angulares (k_a)
- Sujeciones o amarres (k_h)

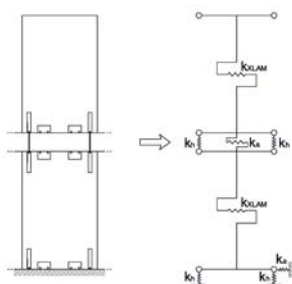


Figure: Modelo mecánico para muros CLT de rigidez total

La tabla siguiente indica las posiciones de los muros y su rigidez a cortante equivalente.

Número Muro	Tipo de Muro	Elemento resistente a carga horizontal	Altura [m]	Longitud [m]	Rigidez de corte equivalente [kN/m]
Muro11	CLT	Si	2,8	4,8	55637
Muro12	CLT	Si	5,96	11,1	9652
Muro15	CLT	Si	2,8	4,5	8178
Muro16	CLT	Si	2,8	4,5	8178
Muro17	CLT	Si	2,8	4,8	9143
Muro18	CLT	Si	4,0	2,4	3797
Muro19	CLT	Si	4,0	1,7	2135
Muro20	CLT	Si	4,0	4,8	6151
Muro21	CLT	Si	4,0	4,8	6151
Muro22	CLT	Si	4,0	2,4	3797

Mar02	CLT	SI	4.0	2.4	3797
Mar03	CLT	SI	4.0	4.8	6151
Mar04	CLT	SI	4.0	2.4	3797
Mar07	CLT	SI	4.0	2.4	3797
Mar08	CLT	SI	4.0	7.7	9699
Mar09	CLT	SI	4.0	6.7	8678
Mar30	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar31	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar02	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar33	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar34	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar35	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar36	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar37	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar38	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar39	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar40	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar41	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar42	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar43	CLT	No	1.5	2.4	0
Mar44	CLT	SI	4.0	4.8	6151
Mar45	CLT	SI	4.0	8	7775
Mar46	CLT	SI	4.0	7.7	9699
Mar47	CLT	SI	3.2	4.8	28052
Mar48	CLT	SI	3.2	4.8	6815
Mar49	CLT	No	3.1	6.8	6808
Mar50	CLT	SI	3.2	4.5	6805
Mar51	CLT	No	3.1	6.8	6808
Mar73	CLT	SI	2.0	4.8	6161

Tipos de elementos estructurales y criterio de signos

Elementos lineales

Los elementos lineales son usados para modelar vigas y columnas. Tienen un Sistema de referencia local con respecto al cual se muestran los componentes de tensión/fuerza. El criterio de signos adoptado se muestra en la figura siguiente.

Fuerza	Descripción	Unidad de medida
N	Fuerza Axil	kN
M _{1,3}	Momento flector sobre eje local 3	kN m
V ₁	Cortante a lo largo del eje local 2	kN
M _{2,2}	Momento flector sobre eje local 2	kN m

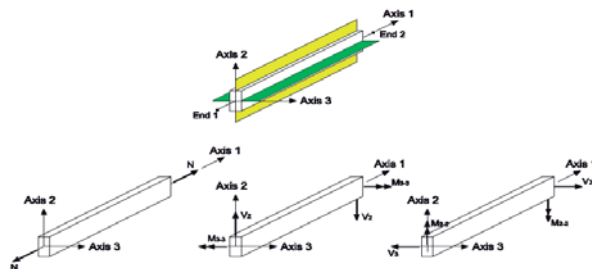


Figura: Criterio de signos en vigas

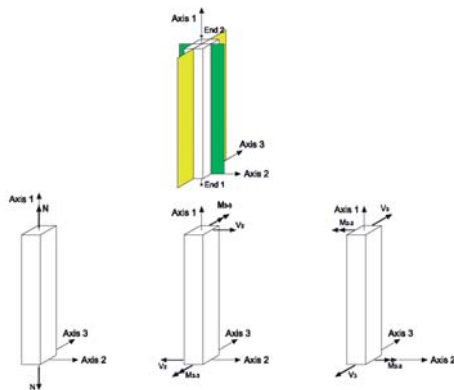


Figura: Criterio de signos en pilares

Elementos de muro

Los muros, independientemente del tipo, tienen el siguiente criterio de signos.

	Tensión	Descripción	Unidad de medida
Esfuerzos en el plano	n	Tensión Axial (por unidad de longitud)	kN/m
	m_{3-3}	Momento flector sobre eje local 3 (por unidad de longitud)	kNm/m
	v_2	Cortante a lo largo del eje local 2 (por unidad de longitud)	kN/m
Esfuerzos fuera de	m_{2-2}	Momento flector sobre el eje local 2 (por unidad de longitud)	kNm/m

	Fuerza	Descripción	Unidad de medida
Esfuerzos en el plano	N	Fuerza axial total	kN
	M ₁₋₂	Momento flector sobre eje local 3	kNm
	V ₁	Cortante a lo largo del eje local 2	kN
Esfuerzos fuera de	M ₃₋₂	Momento flector sobre el eje local 2	kNm

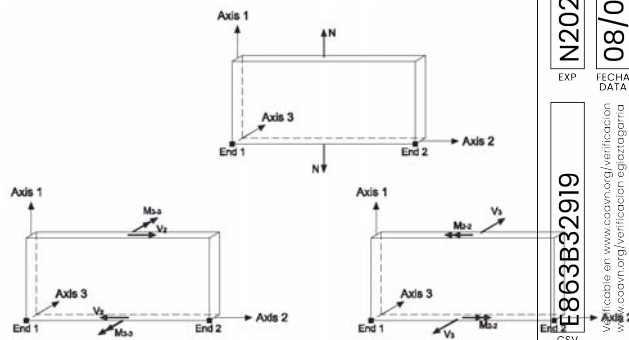


Figure: Convenio de signos para muros

COAVN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA	
VISADO BISATUA	
IDENTIFICACION E IDENTIFICADORA	
EXP	FECHA DATA
9663B32919	08/02/2023
www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion	
NAVARRA	

Cargas actuantes en los muros

Las tablas siguientes muestran las cargas actuantes en los muros.

Nombre de Carga: Load ID

Posición: Posición del muro: interno o externo

G1,k: Acción permanente: Peso propio

G2,k: Acción permanente

Qwind,k: Acciones variables: Carga de viento a barlovento, sotavento y superficies laterales

Nombre del muro	Posición	Nombre de la carga	G1,k [kN/m²]	G2,k [kN/m²]	Qwind,k barlovento [kN/m²]	Qwind,k sotavento [kN/m²]	Qwind,k lateral [kN/m²]
Muro8	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro12	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro27	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro44	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro28	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro46	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro18	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro22	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro11	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro73	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro45	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro41	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro20	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro20	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro13	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro16	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro17	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro4	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro19	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro26	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro23	Externa	Carga en muros exteriores	0,7	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro21	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro43	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro47	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro50	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro41	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro51	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro29	Interna	Carga en muro interno	0,45	0,5	0	0	0
Muro30	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro31	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro32	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro33	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro34	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro35	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro36	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro37	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro38	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro39	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro40	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro42	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15
Muro43	Externa	Carga en muros exteriores	0,45	0,5	-0,41	0,82	-1,15

Cargas actuantes en los forjados

La tabla siguiente muestra los valores característicos de las cargas actuantes sobre los forjados.

Nombre de la carga: Load ID

Posición: Posición del forjado: interno o externo

α: ángulo de inclinación del techo

G1,k: Acción permanente: peso propio

G2,k: Acción permanente

Qk: Acciones variables

Qsnow,k: Acciones variables: Carga de nieve

Qwind,k: Acciones variables: Carga de viento

Nombre del forjado	Posición	α [°]	Nombre de la carga	Ambiente	G1,k [kN/m²]	G2,k [kN/m²]	Qk [kN/m²]	Qsnow,k [kN/m²]	Qwind,k negativa [kN/m²]	Qwind,k positiva [kN/m²]
Suelo8	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta pavimento	Sobrecarga de uso categoría H	0,3	0,6	1	0,7	-1,15	0,41
Suelo7	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta edificio	Sobrecarga de uso categoría H	0,3	1	1	0,7	-1,04	0,39
Suelo1	Forjado interno	0	INSTALACIONES	Sobrecarga de uso categoría E1 debido a almacenamiento	0,8	1,2	1	0	0	0
Suelo5	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta alero	Sobrecarga de uso categoría H	0,4	0,2	1	0,7	-0,97	0,38
Suelo3	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta alero	Sobrecarga de uso categoría H	0,4	0,2	1	0,7	-0,97	0,38
Suelo4	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta alero	Sobrecarga de uso categoría H	0,4	0,2	1	0,7	-0,97	0,38
Suelo2	Forjado interno	0	INSTALACIONES	Sobrecarga de uso categoría E1 debido a almacenamiento	0,8	1,2	1	0	0	0
Suelo6	Cubierta	0	Carga de forjado: cubierta edificio	Sobrecarga de uso categoría H	0,3	1	1	0,7	-0,97	0,38

Cargas lineales

La siguiente tabla muestra los valores característicos de las cargas lineales que actúan sobre las vigas y los forjados.

Nombre de la carga: Load ID

Posicion: Posición del elemento: interno o externo

Ambiente: Categoría de la carga

G1,k: Acción permanente: peso propio

G2,k: Acción permanente

Qk: Acciones variables

Qsnow,k: Acciones variables: nieve

Qwind,k: Acciones variables: viento

Nombre element	Posición	Nombre carga	Ambiente	G1,k [kN/m]	G2,k [kN/m]	Qk [kN/m]	Qsnow,k [kN/m]	Qwind,k negativa [kN/m]	Qwind,k positiva [kN/m]
Viga54	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga36	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga55	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga27	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga20	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga56	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga38	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga21	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga57	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga39	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga22	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga58	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga40	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga23	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga59	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga41	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga24	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga60	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0

Viga42	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga25	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga61	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga43	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga26	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga62	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga44	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,28	0	-	0	0	0
Viga27	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga63	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga45	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga28	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga64	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga46	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga29	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga65	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga47	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga30	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga66	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga48	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga31	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0

N2023A0096

EXP 08/02/2023

E863B32919

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LAS CANTABRIAS ASOCIACIÓN DE ARQUITECTOS DE LA REGIÓN DE CANTABRIA

VISADO BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LAS CANTABRIAS ASOCIACIÓN DE ARQUITECTOS DE LA REGIÓN DE CANTABRIA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LAS CANTABRIAS ASOCIACIÓN DE ARQUITECTOS DE LA REGIÓN DE CANTABRIA

Viga67	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga49	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga32	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga68	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga50	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga33	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga48	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga51	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga34	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga52	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga35	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,36	0	-	0	0	0
Viga71	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga53	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,56	0	-	0	0	0
Viga70	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga1	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,39	0	-	0	0	0
Viga2	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,39	0	-	0	0	0
Viga18	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga19	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,72	0	-	0	0	0
Viga17	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga16	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0

Viga15	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga14	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga13	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga12	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga11	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga10	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga9	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga8	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga7	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga6	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga5	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga4	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0
Viga3	Acción interna	Carga lineal por defecto	-	0,17	0	-	0	0	0

Acciones sísmicas

Las acciones sísmicas son evaluadas de acuerdo al Eurocódigo 8 y el Anejo Nacional. El movimiento sísmico en un punto dado en la superficie está representado por un espectro elástico de respuesta de aceleración del terreno.

El espectro de respuesta es calculado usando la aceleración de diseño del terreno a_B en forjado tipo A: la aceleración es igual a a_{gR} . El valor máximo de referencia de la aceleración del terreno en forjado tipo A, multiplicado por el factor de importancia γ_I .

La respuesta del espectro para el requerimiento del estado límite de daño se obtiene multiplicando la reducción de la aceleración de diseño del forjado a_g por el factor de reducción v .

Los parámetros que definen la aceleración de diseño del forjado a_g en forjado tipo A y los valores de aceleración para los ELU y ELD (daño) son mostrados a continuación:

El factor de reducción del rango del límite de limitación de daños: 0,5

Factor de importancia: 1

Estados límites	$a_d(\xi)$
ULS – Ultimate Limit State	0,04
ELD - Estado Límite de Daño	0,02

El valor de los periodos T_B , T_C , T_D y el factor de forjado S definen la forma del espectro de respuesta elástico dependiente del tipo de forjado y del tipo de espectro. A continuación, se indican los parámetros utilizados:

Tipo de espectro: Tipo 1

Tipo de forjado: A

Factor de forjado S: 1

T_B límite inferior del periodo de la parte de aceleración espectral constante: 0,15s

T_C límite superior del periodo de la parte de aceleración espectral constante: 0,4s

T_D Valor que define el comienzo del rango de respuesta de desplazamiento constante del espectro: 2s

Espectro de respuesta elástica horizontal

Para las componentes horizontales de la acción sísmica, la respuesta del espectro elástico $S_e(T)$ es definido por las siguientes expresiones:

$$0 \leq T \leq T_B \qquad S_e(T) = a_g \times S \times \left[1 + \frac{T}{T_B} \times (\eta \times 2,5 - 1) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \qquad S_e(T) = a_g \times S \times \eta \times 2,5$$

$$T_C \leq T \leq T_D \qquad S_e(T) = a_g \times S \times \eta \times 2,5 \left[\frac{T_C}{T} \right]$$

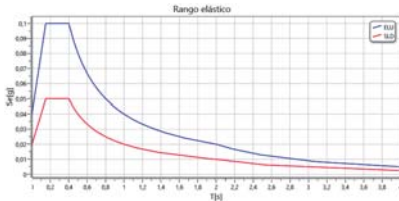
$$T \leq T_D \qquad S_e(T) = a_g \times S \times \eta \times 2,5 \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right]$$

La respuesta del espectro horizontal elástico se indica a continuación; son calculados usando los valores siguientes de η y ξ

η 1

ξ 5%

η es el factor de corrección de amortiguación con un valor referencia de $\eta = 1$ para el 5% de amortiguación viscosa.



Rango de diseño para el análisis elástico (SIN COLAPSO)

Para evitar el análisis estructural inelástico explícito en el diseño, se tiene en cuenta la capacidad de la estructura para disipar la energía, principalmente a través del comportamiento ductil de sus elementos y/u otros mecanismos, realizando un análisis elástico basado en un espectro de respuesta reducido con respecto al elástico, denominado "espectro de diseño". Esta reducción se logra introduciendo el factor de comportamiento q. El espectro de diseño se define mediante las siguientes expresiones:

$$0 \leq T \leq T_B \qquad S_d(T) = a_g \times S \times \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \times \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \qquad S_d(T) = a_g \times S \times \frac{2,5}{q}$$

$$T_C \leq T \leq T_D \qquad S_d(T) = \begin{cases} a_g \times S \times \frac{2,5}{q} \times \left[\frac{T_C}{T} \right] \\ \geq \beta \times a_g \end{cases}$$

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA

DATA

E863B32919

CSV

Verificable en www.ccanv.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
DE ASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ELMARSO OFICIALA

NAVARRA

N

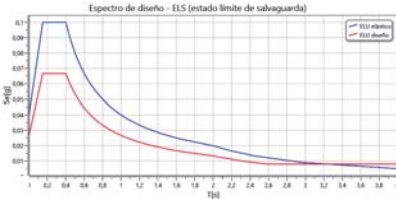
T ≤ T_D
S_d(T) = { a_g x S x (2.5/q) x (T_c/T_D)^2
≥ β x a_g

Donde:

β es el factor de limite inferior para el espectro de diseño horizontal igual a 0,2

q es el factor de comportamiento: 1,5

Los espectros de respuesta elástica horizontal y el espectro de diseño horizontal (Estados Limite Últimos) se muestran a continuación:



Secciones de los elementos estructurales

Muros CLT

La siguiente tabla muestra las características de los muros de CLT.

Table with 8 columns: Nombre de sección, Fabricante, Nombre de panel, Material, Numero de capas, Espesor [mm], capas, Orientación de capas exteriores.

Las características de los muros con juntas verticales entre los paneles CLT son resumidas a continuación.

Table with 5 columns: Nombre de sección, Tipo de junta entre paneles, Longitud de panel único top [mm], Sujeción de metal, Espaciado de la sujeción s_c [mm].



Figura: Junta en paneles verticales – Junta con tabla lateral de madera (tabla a tope)

Forjados en CLT

Características geométricas del forjado

h_b: espesor del panel CLT



Figura: Características geométricas de forjado CLT

En la tabla siguiente se detallan los detalles de los forjados en CLT.

Table with 8 columns: Nombre de sección, Fabricante, Nombre del panel CLT, Material, Numero de capas, Espesor h_b [mm], Tipo de capas, Orientación de las capas exteriores.

Sección transversal de los elementos lineales de madera

En la siguiente tabla se detallan los detalles de las secciones transversales de cada elemento lineal.

Table with 7 columns: Nombre de sección, Material, Anchura b [mm], Altura h [mm], Area A [mm²], J_y [mm⁴], J_z [mm⁴].



Figura: Geometría de cada sección de madera

Conexiones

Sujeción

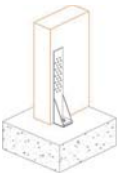


Figura: Representación gráfica de una fijación en una conexión de base (Muro de madera – Conexión con cimentación)

Table with 8 columns: Nombre de conexión, Posición de la conexión, Fabricante, Descripción, Numero de sujeción, Tipología de sujeción, Fijación, Taco químico.

Conexión angulares madera – hormigón

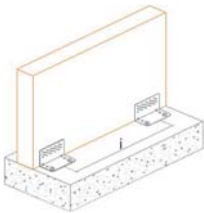


Figura: Representación gráfica de la conexión de angulares a cortante

Table with 10 columns: Nombre de conexión, Posición de la conexión, Fabricante, Descripción, Numero de fijaciones en la placa vertical, Tipología de sujeción, Numero de fijaciones, Fijación, Taco químico, Numero de lares.

Combinaciones de cargas verticales ELU

La acción del viento es representada como una carga uniforme ortogonal a cada pared externa.

Nome		G1	G2	Q	Nuove	Vento	Q	Vento	Vento	Dinamico	Dinamico	Dinamico	Dinamico
ELU 1	Permanente	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 2	Medio-tempo	0,8	0,8	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 3	Corso-tempo	0,8	0,8	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 4	Instantaneo	0,8	0,8	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
ELU 5	Instantaneo	0,8	0,8	1,5	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0
ELU 6	Medio-tempo	0,8	0,8	1,5	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 7	Corso-tempo	0,8	0,8	1,5	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 8	Instantaneo	0,8	0,8	1,5	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 9	Instantaneo	0,8	0,8	1,5	0,75	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 10	Corso-tempo	0,8	0,8	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 11	Instantaneo	0,8	0,8	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0	0
ELU 12	Corso-tempo	0,8	0,8	0	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 13	Instantaneo	0,8	0,8	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 14	Instantaneo	0,8	0,8	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
ELU 15	Instantaneo	0,8	0,8	0	0,75	0,75	0	0	0	0	0	0	0
ELU 16	Instantaneo	0,8	0,8	0	0	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 17	Instantaneo	0,8	0,8	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 18	Largo-tempo	0,8	0,8	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 19	Corso-tempo	0,8	0,8	0	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 20	Instantaneo	0,8	0,8	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0
ELU 21	Instantaneo	0,8	0,8	0	0,75	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 22	Permanente	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 23	Medio-tempo	1,35	1,35	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 24	Corso-tempo	1,35	1,35	1,5	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 25	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 26	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0	0
ELU 27	Medio-tempo	1,35	1,35	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 28	Corso-tempo	1,35	1,35	1,5	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 29	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 30	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0,75	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 31	Corso-tempo	1,35	1,35	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 32	Instantaneo	1,35	1,35	0	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 33	Corso-tempo	1,35	1,35	0	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 34	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
ELU 35	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
ELU 36	Instantaneo	1,35	1,35	0	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0	0
ELU 37	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 38	Instantaneo	1,35	1,35	0	0,75	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 39	Largo-tempo	1,35	1,35	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 40	Corso-tempo	1,35	1,35	0	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 41	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 42	Instantaneo	1,35	1,35	0,75	0,75	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 43	Permanente	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 44	Medio-tempo	1,35	1,35	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0
ELU 45	Corso-tempo	1,35	1,35	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0
ELU 46	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
ELU 47	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0,75	0,75	0	0	1,5	0	0	0	0
ELU 48	Medio-tempo	1,35	1,35	1,5	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 49	Instantaneo	1,35	1,35	0,8	0,8	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 50	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0	0,8	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 51	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0,75	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 52	Corso-tempo	1,35	1,35	0	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0
ELU 53	Instantaneo	1,35	1,35	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0	0
ELU 54	Corso-tempo	1,35	1,35	0	1,5	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 55	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	1,5	0,9	1,5	0	0	0	0	0
ELU 56	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	0	0	0,9	1,5	0	0	0	0
ELU 57	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	0,75	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 58	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	1,5	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 59	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 60	Largo-tempo	1,35	1,35	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 61	Corso-tempo	1,35	1,35	0	0,75	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 62	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 63	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	0,9	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 64	Permanente	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 65	Medio-tempo	1,35	1,35	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELU 66	Corso-tempo	1,35	1,35	1,5	0,75	0,75	0	0	1,5	0	0	0	0
ELU 67	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0
ELU 68	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0,75	0,9	0	0	0	0	0	0	0
ELU 69	Medio-tempo	1,35	1,35	1,5	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU 70	Corso-tempo	1,35	1,35	1,5	0,75	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 71	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0
ELU 72	Instantaneo	1,35	1,35	1,8	0,75	0,9	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 73	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0,75	0,75	0	0	1,5	0	0	0	0
ELU 74	Instantaneo	1,35	1,35	1,5	0	1,5	0,9	0	0	0	0	0	0
ELU 75	Corso-tempo	1,35	1,35	0	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0
ELU 76	Instantaneo	1,35	1,35	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0

ELS característico 13	Instantáneo	1	1	0	1	0,6	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 14	Instantáneo	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ELS característico 15	Instantáneo	1	1	0	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0
ELS característico 16	Instantáneo	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 17	Instantáneo	1	1	0	0,5	1	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 18	Largo tiempo	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 19	Corto tiempo	1	1	0	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 20	Instantáneo	1	1	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 21	Instantáneo	1	1	0	0,5	0,6	1	0	0	0	0	0	0

[illegible]

La acción del viento se esquematiza con una carga uniforme ortogonal a cada pared externa y actúa por separado en las direcciones x , $-x$, y , $-y$.

Nombre	Duración	G1	G2	Q cal.H	Nueva	Viento normal	Q cal.C	Viento F	Viento V	Deslazo SD	Deslazo SD.V	Deslazo SD.H	Deslazo SD.V
ELU Horizontal 1	Instantáneo	0,8	0,8	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
ELU Horizontal 2	Instantáneo	0,8	0,8	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0
ELU Horizontal 3	Instantáneo	0,8	0,8	0	0	0	0	-1,5	0	0	0	0	0
ELU Horizontal 4	Instantáneo	0,8	0,8	0	0	0	0	0	-1,5	0	0	0	0
ELU Horizontal 5	Instantáneo	1,35	1,35	0	0,75	0	1,5	1,5	0	0	0	0	0
ELU Horizontal 6	Instantáneo	1,35	1,35	0	0,75	0	1,5	0	1,5	0	0	0	0
ELU Horizontal 7	Instantáneo	1,35	1,35	0	0,75	0	1,5	-1,5	0	0	0	0	0
ELU Horizontal 8	Instantáneo	1,35	1,35	0	0,75	0	1,5	0	-1,5	0	0	0	0

Número	Duración	G1	G2	G3	Nave	Viento Norte	G de E	Viento S	Viento N	Dinámico S/N	Dinámico S/V	Dinámico S/D	Dinámico S/V
ELS característico 1	Permanente	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELS característico 2	Medio-tiempo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ELS característico 3	Corto-tiempo	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
ELS característico 4	Instantáneo	1	1	1	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0
ELS característico 5	Instantáneo	1	1	1	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0
ELS característico 6	Medio-tiempo	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 7	Corto-tiempo	1	1	1	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 8	Instantáneo	1	1	1	0	0,6	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 9	Instantáneo	1	1	1	0,5	0,6	1	0	0	0	0	0	0
ELS característico 10	Corto-tiempo	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ELS característico 11	Instantáneo	1	1	0	1	0,6	0	0	0	0	0	0	0
ELS característico 12	Corto-tiempo	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Los efectos de acción debidos a la combinación de los componentes horizontales de la acción sísmica se calculan utilizando las combinaciones siguientes:

$$E_{Edx} + 0,3 \cdot E_{Edy}$$

$$0,3 \cdot E_{Edx} + E_{Edy}$$

Número	Duración	G1	G2	G cal H	Nave	Viento normal	Q cal D	Viento A	Viento T	Dinámico SL V A	Dinámico SL V D	Dinámico SL B A
Dinámico SLD 1 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 1 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 1 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 1 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 2 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 2 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 2 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 2 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 3 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 3 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 3 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 3 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 4 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 4 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 4 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 4 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 5 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 5 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 5 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 5 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 6 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 6 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 6 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 6 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 7 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3
Dinámico SLD 7 es- -ey*	Instantáneo	1	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0,3

EXP N2023A0096

FECH
DATA
on 08/02/2023

EXP

FECH.
DATA

E863B32919

Verificable en	www.codvni.org/verificacion
	www.codvni.org/verificacion/ediztaqarria

CSV

3	
---	--

VIS	
BISA	

ADC
TUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO

ELKARGO OPIZATA
ARKITEKTOKEN
EUSKAL HERRIKO

COUNTY

3	
3	
3	

$S_d(T_i)$ es el valor del espectro correspondiente al periodo i-énésimo.

Φ^i es la i-énésima forma modal

Γ_x^i y Γ_y^i son el factor modal resultante del i-énésimo modo dado por:

$$\Gamma_x^i = \frac{[\Phi^i]^T M R_x}{[\Phi^i]^T M \Phi^i}$$
$$\text{e } \Gamma_y^i = \frac{[\Phi^i]^T M R_y}{[\Phi^i]^T M \Phi^i}$$

Los efectos para una determinada dirección de aceleración (a lo largo del eje X e Y) y para cada uno de los modos de vibración se combinan con la técnica de Combinación Cuadrática Completa definida por:

$$E = \left(\sum_i \sum_j \rho_{ij} \cdot E_i \cdot E_j \right)^{1/2}$$

donde:

E_j es el efecto del i-énésimo modo de vibración;

ρ_{ij} es el coeficiente del i-énésimo modo y del j-énésimo modo, dado por:

$$\rho_{ij} = \frac{8 \xi^2 \beta_i^3 \beta_j^2}{(1 + \beta_{ij})[(1 - \beta_{ij})]}$$

ξ es la relación de amortiguamiento en los modos i-énésimo y j-énésimo;

$\beta_{ij} = T_j/T_i$.

La siguiente tabla muestra las propiedades del diafragma.

Diafragma	Altura sobre la base de la estructura de madera [m]	xG [m]	yG [m]	Excentricidad accidental ex [m]	Excentricidad accidental ey [m]	Masa i [kg]
1	2,80	19,27	19,20	0,56	0,24	22077
2	3,00	2,88	19,84	0,78	2,13	20260
3	4,40	26,90	20,82	0,38	2,44	87623
4	6,00	19,40	20,37	0,56	2,04	85347
5	6,00	6,57	20,20	0,71	2,44	83381

La tabla siguiente proporciona, para cada uno de los modos de vibración, el periodo y el valor correspondientes del espectro de respuesta, tanto el valor SLV como el valor SLD.

Modo	Periodo [s]	SLV valor del espectro [g]	SLD valor del espectro [g]
Modo 1	1,68	0,12	0,05
Modo 2	0,37	0,07	0,05
Modo 3	0,35	0,07	0,05
Modo 4	0,33	0,07	0,05
Modo 5	0,27	0,07	0,05
Modo 6	0,24	0,07	0,05
Modo 7	0,22	0,07	0,05
Modo 8	0,22	0,07	0,05
Modo 9	0,17	0,07	0,05
Modo 10	0,16	0,07	0,05
Modo 11	0,13	0,06	0,05
Modo 12	0,09	0,05	0,04
Modo 13	0,08	0,05	0,04
Modo 14	0,06	0,04	0,03
Modo 15	0,05	0,04	0,03

Efectos de las acciones

En este capítulo se describen los esfuerzos internos presentes en los elementos estructurales y en sus conexiones causados por las distintas cargas.

Muros

Nombre del muro: Muro ID

N: Fuerza total axial

V2: Fuerza cortante (en plano)

V3: Fuerza cortante (fuera de plano)

M2-2: Momento flector (fuera del plano)

M3-3: Momento flector (en plano)

Va: Fuerza cortante en una conexión simple

Ta: Fuerza a tracción en una conexión simple

dr: Deriva de entreplantas

Carga	Nombre del muro	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	M2-2 [kNm]	M3-3 [kNm]	Va [kN]	Ta [kN]	dr [mm]
G1	Muro1	55,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro12	55,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro2	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro4	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro29	27,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro15	27,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro18	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro2	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro11	17,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro7	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro5	19,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro41	17,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro29	19,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro20	8,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro15	37,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro16	37,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro17	25,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro4	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro19	5,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro2	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro22	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro21	8,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro48	17,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro47	11,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro30	17,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro49	9,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro1	9,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro29	19,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G1	Muro3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro31	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro32	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro33	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro34	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro35	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro36	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro37	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro38	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro39	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro40	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro42	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G1	Muro43	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NED
G2	Muro8	43,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro13	43,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro27	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro44	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro29	25,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro49	25,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro18	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro22	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Viento

La tabla siguiente muestra las fuerzas horizontales actuantes en las plantas debidas a la acción del viento y las coordenadas de sus respectivos puntos de aplicación.

Diafragma	Altura sobre el plano de referencia [m]	xG_viento [m]	yG_viento [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
1	2,80	19,75	19,20	11,78	0,00
2	3,00	4,30	140,20	52,00	0,00
3	4,40	25,15	20,40	87,19	12,68
4	6,00	19,75	20,40	113,44	21,72
5	6,00	7,10	20,40	81,60	28,40

G2	Muro11	19,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro73	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro49	25,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro41	27,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro25	27,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro20	9,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro15	64,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro16	54,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro17	38,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro24	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro19	5,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro26	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro23	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro21	9,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro48	27,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro30	12,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro50	27,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro40	10,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro51	19,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro28	36,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro30	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro31	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro32	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro33	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro34	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro35	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro36	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro37	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro38	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro39	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro40	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	Muro43	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro8	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro12	10,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro29	10,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro49	10,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro45	17,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro4	15,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro25	17,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro15	20,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro16	20,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro17	17,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro23	20,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q cat.H	Muro43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro8	7,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro12	7,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro29	7,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro49	7,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro45	12,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro4	11,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro25	12,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro15	14,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro16	14,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro17	12,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro19	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Neve	Muro26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nerve	Musc1	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc46	14.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc7	14.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc30	13.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nerve	Musc48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc1	-10.92	0.00	38.15	56.89	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc21	11.01	0.00	38.15	56.89	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc27	0.00	0.00	5.53	5.53	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc44	0.00	0.00	5.53	5.53	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc38	89.67	0.00	17.75	17.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc48	10.03	0.00	17.75	17.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc11	0.00	0.00	7.75	5.42	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc73	0.00	0.00	5.53	2.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc45	17.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc41	15.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc25	17.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc15	27.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc19	-21.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc17	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc24	0.00	0.00	5.53	5.53	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc19	0.00	0.00	3.92	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc20	0.00	0.00	5.53	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc23	-7.58	0.00	3.92	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc48	21.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc47	0.00	0.00	8.08	8.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc41	-21.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc29	18.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc30	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc31	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc32	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc33	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc34	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc35	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc36	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc37	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc38	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc39	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc40	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc41	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventro normal	Musc43	0.00	0.00	2.07	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc45	17.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc41	15.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc25	17.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc19	-21.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc17	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Musc33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Q cat E	Mun34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Q cat E	Mun35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Q cat E	Mun36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Q cat E	Mun37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Q cat E	Mun38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Q cat E	Mun39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Q cat E	Mun40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Q cat E	Mun41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Q cat E	Mun43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun8	0.00	42.72	0.00	0.00	254.77	0.00	0.00	4.29
Viento X	Mun12	0.00	43.87	0.00	0.00	265.68	0.00	0.00	4.41
Viento X	Mun27	0.00	42.71	0.00	0.00	254.62	0.00	0.00	4.28
Viento X	Mun44	0.00	42.71	0.00	0.00	254.62	0.00	0.00	4.28
Viento X	Mun148	0.00	42.71	0.00	0.00	254.62	0.00	0.00	4.28
Viento X	Mun46	0.00	12.24	0.00	0.00	49.87	0.00	0.00	1.29
Viento X	Mun8	0.00	0.07	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.02
Viento X	Mun9	0.00	0.07	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.02
Viento X	Mun11	0.00	46.82	0.00	0.00	526.54	0.00	0.00	0.84
Viento X	Mun73	0.00	111.23	0.00	0.00	233.47	0.00	0.00	1.80
Viento X	Mun45	0.00	10.20	0.00	0.00	40.79	0.00	0.00	1.31
Viento X	Mun14	0.00	0.02	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.02
Viento X	Mun26	0.00	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
Viento X	Mun20	0.00	0.12	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.02
Viento X	Mun19	0.00	21.13	0.00	0.00	86.34	0.00	0.00	0.28
Viento X	Mun16	0.00	17.50	0.00	0.00	67.75	0.00	0.00	0.14
Viento X	Mun1	0.00	0.38	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	0.01
Viento X	Mun24	0.00	0.61	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00
Viento X	Mun19	0.00	3.53	0.00	0.00	14.11	0.00	0.00	0.05
Viento X	Mun21	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
Viento X	Mun23	0.00	2.70	0.00	0.00	10.81	0.00	0.00	0.27
Viento X	Mun12	0.00	0.12	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.01
Viento X	Mun48	0.00	11.62	0.00	0.00	37.18	0.00	0.00	0.76
Viento X	Mun148	0.00	11.62	0.00	0.00	37.18	0.00	0.00	0.76
Viento X	Mun49	0.00	19.23	0.00	0.00	49.74	0.00	0.00	0.21
Viento X	Mun40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun3	0.00	12.49	0.00	0.00	49.86	0.00	0.00	1.61
Viento X	Mun30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Viento X	Mun43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estación SLV X	Mun8	0.00	19.41	0.00	0.00	115.75	0.00	0.00	1.85
Estación SLV X	Mun12	0.00	19.41	0.00	0.00	115.75	0.00	0.00	1.85

Estático SdL X	Muro27	0.00	0.05	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.01
Estático SdL X	Muro28	0.00	0.05	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.01
Estático SdL X	Muro19	0.00	0.15	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.04
Estático SdL X	Muro4	0.00	0.31	0.00	0.00	1.77	0.00	0.00	0.45
Estático SdL X	Muro18	0.00	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro17	0.00	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro11	0.00	37.56	0.00	0.00	422.75	0.00	0.00	0.68
Estático SdL X	Muro23	0.00	20.23	0.00	0.00	198.66	0.00	0.00	1.53
Estático SdL X	Muro5	0.00	3.67	0.00	0.00	14.28	0.00	0.00	0.46
Estático SdL X	Muro15	0.00	0.60	0.00	0.00	3.44	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro16	0.00	0.03	0.00	0.00	1.72	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro15	0.00	0.45	0.00	0.00	19.75	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro16	0.00	7.47	0.00	0.00	44.89	0.00	0.00	0.91
Estático SdL X	Muro17	0.00	0.04	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro23	0.00	0.06	0.00	0.00	3.92	0.00	0.00	0.45
Estático SdL X	Muro24	0.00	0.03	0.00	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00
Estático SdL X	Muro25	0.00	0.43	0.00	0.00	14.49	0.00	0.00	0.68
Estático SdL X	Muro26	0.00	0.60	0.00	0.00	3.58	0.00	0.00	1.46
Estático SdL X	Muro5	0.00	7.25	0.00	0.00	25.18	0.00	0.00	1.05
Estático SdL X	Muro9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro11	0.00	4.17	0.00	0.00	16.68	0.00	0.00	0.34
Estático SdL X	Muro30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL X	Muro43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ND
Estático SdL Y	Muro6	0.00	0.36	0.00	0.00	37.81	0.00	0.00	0.64
Estático SdL Y	Muro7	0.00	0.56	0.00	0.00	59.12	0.00	0.00	0.86
Estático SdL Y	Muro12	0.00	2.18	0.00	0.00	8.72	0.00	0.00	0.57

Estático SLD X	Muro15	0.00	7.84	0.00	0.00	32.81	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro16	0.00	5.60	0.00	0.00	30.67	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro2	0.00	2.28	0.00	0.00	18.98	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro20	0.00	0.72	0.00	0.00	2.87	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro23	0.00	3.40	0.00	0.00	10.09	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro50	0.00	5.43	0.00	0.00	17.39	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro69	0.00	3.13	0.00	0.00	12.31	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD X	Muro44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro1	0.00	4.77	0.00	0.00	29.34	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro2	0.00	0.42	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro6	0.00	1.63	0.00	0.00	6.54	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro28	0.00	0.83	0.00	0.00	3.24	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro29	0.00	0.41	0.00	0.00	1.64	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro34	0.00	0.34	0.00	0.00	1.36	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro39	0.00	1.87	0.00	0.00	7.28	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro41	0.00	0.37	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro11	0.00	25.68	0.00	0.00	201.14	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro20	0.00	24.00	0.00	0.00	46.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro21	0.00	2.23	0.00	0.00	2.94	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro31	0.00	1.15	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro35	0.00	0.57	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro36	0.00	2.55	0.00	0.00	1.16	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro10	0.00	0.42	0.00	0.00	1.74	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro15	0.00	0.42	0.00	0.00	1.74	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro18	0.00	0.27	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro17	0.00	4.44	0.00	0.00	13.83	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro24	0.00	0.69	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro19	0.00	0.10	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro26	0.00	0.09	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro27	0.00	0.09	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro21	0.00	2.25	0.00	0.00	16.18	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro48	0.00	0.18	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro47	0.00	26.01	0.00	0.00	129.24	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro13	0.00	0.03	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Estático SLD Y	Muro44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	N/D
Dinámico SLD X	Muro8	0.00	17.53	0.00	0.00	164.53	0.00	0.00	7.76
Dinámico SLD X	Muro12	0.00	0.85	0.00	0.00	2.75	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro27	0.00	0.17	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro44	0.00	0.17	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro6	0.00	1.86	0.00	0.00	6.86	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro20	0.00	8.27	0.00	0.00	33.07	0.00	0.00	0.87
Dinámico SLD X	Muro21	0.00	0.21	0.00	0.00	0.85	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro22	0.00	0.21	0.00	0.00	0.85	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro24	0.00	6.25	0.00	0.00	24.63	0.00	0.00	0.68
Dinámico SLD X	Muro31	0.00	35.83	0.00	0.00	65.65	0.00	0.00	5.63
Dinámico SLD X	Muro45	0.00	6.69	0.00	0.00	26.78	0.00	0.00	0.85
Dinámico SLD X	Muro41	0.00	0.25	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro25	0.00	0.32	0.00	0.00	1.27	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro33	0.00	0.34	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro15	0.00	9.49	0.00	0.00	43.62	0.00	0.00	1.16
Dinámico SLD X	Muro16	0.00	16.46	0.00	0.00	47.82	0.00	0.00	1.28
Dinámico SLD X	Muro17	0.00	3.37	0.00	0.00	14.23	0.00	0.00	0.35
Dinámico SLD X	Muro24	0.00	0.20	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro18	0.00	0.50	0.00	0.00	1.18	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro26	0.00	0.20	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dinámico SLD X	Muro34	0.00	0.34	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00	0.05
Dinámico SLD X	Muro48	0.00	0.98	0.00	0.00	10.12	0.00	0.00	0.90
Dinámico SLD X	Muro27	0.00	11.28	0.00	0.00	51.82	0.00	0.00	1.28
Dinámico SLD X	Muro60	0.00	6.10	0.00	0.00	19.63	0.00	0.00	0.89
Dinámico SLD X	Muro49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Viento normal	Plat81	-19.64
Viento normal	Plat9	-23.41
Viento normal	Plat80	-19.64
Viento normal	Plat8	-19.64
Viento normal	Plat79	-19.64
Viento normal	Plat7	-23.43
Viento normal	Plat78	-19.64
Viento normal	Plat6	-23.32
Viento normal	Plat77	-19.39
Viento normal	Plat5	-23.39
Viento normal	Plat76	-19.63
Viento normal	Plat4	-23.64
Viento normal	Plat75	-19.63
Viento normal	Plat3	-22.76
Viento normal	Plat89	-22.88
Viento normal	Plat17	-23.39
Viento normal	Plat74	-22.88
Viento normal	Plat2	-24.76
Q cat E	Plat1	0.00
Q cat E	Plat19	0.00
Q cat E	Plat37	0.00
Q cat E	Plat108	0.00
Q cat E	Plat90	0.00
Q cat E	Plat20	0.00
Q cat E	Plat28	0.00
Q cat E	Plat55	0.00
Q cat E	Plat105	0.00
Q cat E	Plat91	0.00
Q cat E	Plat1	0.00
Q cat E	Plat99	0.00
Q cat E	Plat56	0.00
Q cat E	Plat110	0.00
Q cat E	Plat92	0.00
Q cat E	Plat22	0.00
Q cat E	Plat40	0.00
Q cat E	Plat37	0.00
Q cat E	Plat111	0.00
Q cat E	Plat93	0.00
Q cat E	Plat23	0.00
Q cat E	Plat41	0.00
Q cat E	Plat55	0.00
Q cat E	Plat112	0.00
Q cat E	Plat4	0.00
Q cat E	Plat24	0.00
Q cat E	Plat42	0.00
Q cat E	Plat99	0.00
Q cat E	Plat113	0.00
Q cat E	Plat5	0.00
Q cat E	Plat25	0.00
Q cat E	Plat43	0.00
Q cat E	Plat90	0.00
Q cat E	Plat114	0.00
Q cat E	Plat96	0.00
Q cat E	Plat26	0.00
Q cat E	Plat44	0.00
Q cat E	Plat81	0.00
Q cat E	Plat115	0.00
Q cat E	Plat7	0.00
Q cat E	Plat27	0.00
Q cat E	Plat45	0.00
Q cat E	Plat62	0.00
Q cat E	Plat116	0.00
Q cat E	Plat98	0.00
Q cat E	Plat28	0.00
Q cat E	Plat46	0.00
Q cat E	Plat63	0.00
Q cat E	Plat117	0.00
Q cat E	Plat99	0.00
Q cat E	Plat29	0.00
Q cat E	Plat47	0.00
Q cat E	Plat64	0.00
Q cat E	Plat118	0.00
Q cat E	Plat100	0.00
Q cat E	Plat90	0.00
Q cat E	Plat48	0.00
Q cat E	Plat65	0.00
Q cat E	Plat119	0.00
Q cat E	Plat101	0.00
Q cat E	Plat31	0.00
Q cat E	Plat49	0.00
Q cat E	Plat66	0.00
Q cat E	Plat120	0.00
Q cat E	Plat102	0.00
Q cat E	Plat22	0.00
Q cat E	Plat90	0.00
Q cat E	Plat97	0.00
Q cat E	Plat121	0.00
Q cat E	Plat103	0.00
Q cat E	Plat33	0.00
Q cat E	Plat51	0.00
Q cat E	Plat68	0.00
Q cat E	Plat122	0.00
Q cat E	Plat104	0.00
Q cat E	Plat16	0.00
Q cat E	Plat34	0.00

Q cat E	Plat52	0.00
Q cat E	Plat69	0.00
Q cat E	Plat123	0.00
Q cat E	Plat109	0.00
Q cat E	Plat55	0.00
Q cat E	Plat53	0.00
Q cat E	Plat70	0.00
Q cat E	Plat124	0.00
Q cat E	Plat106	0.00
Q cat E	Plat18	0.00
Q cat E	Plat56	0.00
Q cat E	Plat54	0.00
Q cat E	Plat125	0.00
Q cat E	Plat107	0.00
Q cat E	Plat72	0.00
Q cat E	Plat73	0.00
Q cat E	Plat71	0.00
Q cat E	Plat68	0.00
Q cat E	Plat97	0.00
Q cat E	Plat15	0.00
Q cat E	Plat66	0.00
Q cat E	Plat14	0.00
Q cat E	Plat85	0.00
Q cat E	Plat13	0.00
Q cat E	Plat64	0.00
Q cat E	Plat12	0.00
Q cat E	Plat83	0.00
Q cat E	Plat11	0.00
Q cat E	Plat82	0.00
Q cat E	Plat10	0.00
Q cat E	Plat81	0.00
Q cat E	Plat6	0.00
Q cat E	Plat80	0.00
Q cat E	Plat8	0.00
Q cat E	Plat79	0.00
Q cat E	Plat7	0.00
Q cat E	Plat76	0.00
Q cat E	Plat4	0.00
Q cat E	Plat75	0.00
Q cat E	Plat1	0.00
Q cat E	Plat99	0.00
Q cat E	Plat17	0.00
Q cat E	Plat74	0.00
Q cat E	Plat2	0.00

Forjados

Nombre del forjado: Forjado ID

V2: Máxima fuerza de corte a lo largo del eje local 2 para el elemento con mayor tension cortante del forjado

M3-3: Máximo momento flector sobre el eje local 3 para el elemento más cargado del forjado

W_{ser}: Máxima deformación para el elemento más estresado del forjado

Carga	Nombre del forjado	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	W _{ser} [mm]
G1	Suelo0	0.43	0.13	0.38
G1	Suelo7	0.43	0.18	0.38
G1	Suelo1	0.39	0.21	0.27
G1	Suelo0	0.39	0.19	0.09
G1	Suelo1	0.38	0.16	0.08
G1	Suelo4	0.54	0.54	0.79
G1	Suelo3	1.81	2.33	1.77
G1	Suelo6	0.53	0.18	0.38
G2	Suelo0	0.87	0.37	0.76
G2	Suelo7	1.45	0.61	1.26
G2	Suelo1	2.87	3.46	2.66
G2	Suelo0	0.18	0.18	0.04
G2	Suelo3	0.18	0.08	0.04
G2	Suelo4	2.87	3.46	2.66
G2	Suelo2	2.87	3.46	2.66
G2	Suelo6	1.45	0.61	1.26

Q cat H	Suelo0	1.45	0.61	1.26
Q cat H	Suelo7	1.45	0.61	1.26
Q cat H	Suelo1	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Suelo0	0.89	0.41	0.20
Q cat H	Suelo3	0.89	0.41	0.20
Q cat H	Suelo4	1.89	1.29	1.88
Q cat H	Suelo2	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Suelo6	1.45	0.61	1.26
Nieveo	Suelo0	1.01	0.43	0.88
Nieveo	Suelo7	1.01	0.43	0.88
Nieveo	Suelo1	0.00	0.00	0.00
Nieveo	Suelo0	0.83	0.39	0.15
Nieveo	Suelo3	0.83	0.39	0.15
Nieveo	Suelo4	1.12	0.88	1.32
Nieveo	Suelo2	0.00	0.00	0.00
Nieveo	Suelo6	1.01	0.43	0.88
Viento normal	Suelo0	1.87	0.70	0.00
Viento normal	Suelo7	1.89	0.63	0.00
Viento normal	Suelo1	0.00	0.00	0.00
Viento normal	Suelo0	0.87	0.49	0.00
Viento normal	Suelo3	0.88	0.49	0.00
Viento normal	Suelo4	1.56	1.45	0.00
Viento normal	Suelo2	0.00	0.00	0.00
Viento normal	Suelo6	1.41	0.58	0.00
Q cat E	Suelo0	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Suelo7	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Suelo1	2.39	2.88	2.22
Q cat E	Suelo0	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Suelo3	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Suelo4	0.00	0.00	0.00
Q cat E	Suelo2	2.39	2.88	2.22
Q cat E	Suelo6	0.00	0.00	0.00

Vigas

Nombre de viga: Viga ID

V2: Máximo esfuerzo a cortante a lo largo del eje local 2

M3-3: Máximo momento flector alrededor de eje local 3

W_{ser}: Máxima deformación para la viga más cargada

Carga	Nombre de viga	V2 [kN]	M3-3 [kNm]	W _{ser} [mm]
G1	Viga24	0.00	0.00	0.00
G1	Viga36	0.00	0.00	0.00
G1	Viga37	7.83	21.20	3.40
G1	Viga20	0.00	0.00	0.00
G1	Viga56	16.03	35.64	5.85
G1	Viga38	6.86	19.31	5.85
G1	Viga21	1.12	0.38	0.00
G1	Viga57	13.26	36.47	5.85
G1	Viga39	7.13	19.82	5.85
G1	Viga22	4.11	7.87	0.00
G1	Viga10	10.20	36.25	5.85
G1	Viga40	7.08	19.69	3.68
G1	Viga23	4.18	8.08	2.64
G1	Viga59	10.21	36.31	6.00
G1	Viga1	7.09	19.72	3.68
G1	Viga25	4.16	8.05	2.65
G1	Viga49	10.21	36.29	5.99
G1	Viga42	7.09	19.11	3.68
G1	Viga26	4.16	8.04	2.63
G1	Viga41	10.21	36.30	5.99
G1	Viga43	5.27	8.97	0.19
G1	Viga35	4.16	8.03	2.62
G1	Viga29	10.21	36.29	5.99
G1	Viga44	4.16	8.03	2.62
G1	Viga30	4.16	8.03	2.62
G1	Viga31	10.21	36.29	5.99
G1	Viga45	4.16	8.03	2.62
G1	Viga46	10.21	36.30	5.99
G1	Viga48	19.11	36.68	5.99
G1	Viga29	4.16	8.03	2.62
G1	Viga50	10.21	36.29	5.99

G1	Viga47	7.09	19.71	3.68
G1	Viga30	4.16	8.04	2.63
G1	Viga26	10.21	36.31	6.00
G1	Viga49	7.09	19.72	3.68
G1	Viga1	4.16	8.05	2.62
G1	Viga40	10.20	36.25	5.85
G1	Viga56	7.08	19.68	3.68
G1	Viga38	1.15	0.38	0.00
G1	Viga21	10.26	36.47	5.85
G1	Viga39	7.13	19.82	5.70
G1	Viga20	3.89	7.90	0.00
G1	Viga03	16.03	35.64	5.85
G1	Viga57	6.86	19.31	5.85
G1	Viga24	1.12	0.38	0.00
G1	Viga5	7.83	21.21	3.96
G1	Viga35	0.00	0.00	0.00
G1	Viga71	0.00	0.00	0.00
G1	Viga23	0.00	0.00	0.00
G1	Viga1	10.90	38.74	6.40
G1	Viga1	12.20	33.29	3.89
G1	Viga2	12.22	20.22	3.89
G1	Viga18	17.55	44.93	3.82
G1	Viga19	17.44	44.85	3.89
G1	Viga17	2.63	1.58	0.51
G1	Viga16	2.65	1.58	0.51
G1	Viga15	2.92	1.68	0.55
G1	Viga14	2.92	1.68	0.55
G1	Viga13	2.92	1.68	0.55
G1	Viga12	2.92	1.58	0.51
G1	Viga11	2.95	1.58	0.51
G1	Viga10	2.92	1.68	0.55
G1	Viga9	2.95	1.68	0.55
G1	Viga8	2.92	1.68	0.55
G1	Viga7	2.95	1.58	0.51
G1	Viga6	2.95	1.58	0.51
G1	Viga5	2.92	1.68	0.54
G1	Viga4	2.95	1.61	0.52
G1	Viga3	2.92	1.68	0.55
G2	Viga54	0.00	0.00	0.00
G2	Viga36	0.00	0.00	0.00
G2	Viga37	11.58	41.17	4.80
G2	Viga38	15.08	41.83	7.83
G2	Viga39	0.00	0.00	0.00
G2	Viga56	9.84	34.89	5.78
G2	Viga38	12.82	35.63	6.68
G2	Viga21	2.46	0.84	0.01
G2	Viga57	10.31	35.85	6.05
G2	Viga39	13.42	37.32	6.97
G2	Viga22	6.05	17.23	5.83
G2	Viga59	10.18	36.20	5.98
G2	Viga10	13.26	36.87	6.89
G2	Viga23	9.49	17.95	5.68
G2	Viga20	10.22	36.32	6.00
G2	Viga1	13.31	36.99	6.91
G2	Viga24	9.20	17.75	5.80
G2	Viga40	10.21	36.29	5.99
G2	Viga38	13.29	36.86	6.90
G2	Viga23	9.22	17.80	5.81
G2	Viga21	10.21	36.30	5.99
G2	Viga57	13.26	36.87	6.89
G2	Viga39	13.42	37.32	6.97
G2	Viga22	6.05	17.23	5.83
G2	Viga59	10.18	36.20	5.98
G2	Viga10	13.26	36.87	6.89
G2	Viga23	9.49	17.95	5.68
G2	Viga20	10.22	36.32	6.00
G2	Viga1	13.31	36.99	6.91
G2	Viga24	9.20	17.75	5.80
G2	Viga40	10.21	36.29	5.99
G2	Viga38	13.29	36.86	6.90
G2	Viga23	9.22	17.80	5.81
G2	Viga21	10.21	36.30	5.99
G2	Viga57	13.26	36.87	6.89
G2	Viga39	13.42	37.32	6.97
G2	Viga22	6.05	17.23	5.83

G2	Viga16	1.27	0.76	0.24
G2	Viga10	1.40	0.80	0.20
G2	Viga14	1.22	0.77	0.25
G2	Viga13	1.40	0.80	0.20
G2	Viga12	1.26	0.78	0.24
G2	Viga11	1.27	0.76	0.24
G2	Viga10	1.40	0.80	0.20
G2	Viga9	1.22	0.77	0.25
G2	Viga8	1.40	0.80	0.20
G2	Viga7	1.27	0.76	0.24
G2	Viga6	1.27	0.76	0.24
G2	Viga5	1.40	0.80	0.20
G2	Viga4	1.22	0.77	0.25
G2	Viga3	1.40	0.80	0.20
Q cat H	Viga54	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Viga30	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Viga29	16.30	68.60	11.30
Q cat H	Viga27	15.08	41.53	1.83
Q cat H	Viga20	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Viga19	16.40	68.31	9.93
Q cat H	Viga18	12.82	38.63	6.66
Q cat H	Viga17	2.46	0.81	0.01
Q cat H	Viga16	17.18	61.08	10.09
Q cat H	Viga15	13.42	37.32	6.97
Q cat H	Viga14	9.95	17.53	3.93
Q cat H	Viga13	16.97	60.34	9.96
Q cat H	Viga12	13.26	36.87	6.89
Q cat H	Viga10	9.28	17.94	3.86
Q cat H	Viga9	17.03	60.53	10.09
Q cat H	Viga8	13.31	36.59	6.91
Q cat H	Viga7	9.30	17.75	3.80
Q cat H	Viga6	17.01	60.48	9.99
Q cat H	Viga5	13.29	36.86	6.80
Q cat H	Viga4	9.22	17.80	3.81
Q cat H	Viga3	17.02	60.49	9.99
Q cat H	Viga2	9.88	13.07	3.98
Q cat H	Viga1	9.22	17.78	3.81
Q cat H	Viga0	17.02	60.49	9.99
Q cat H	Viga53	9.45	10.23	3.72
Q cat H	Viga52	9.22	17.79	3.81
Q cat H	Viga51	17.02	60.49	9.99
Q cat H	Viga50	9.48	13.07	3.98
Q cat H	Viga49	9.22	17.79	3.81
Q cat H	Viga48	17.02	60.49	9.99
Q cat H	Viga47	13.30	36.96	6.81
Q cat H	Viga46	9.22	17.78	3.81
Q cat H	Viga45	17.01	60.48	9.99
Q cat H	Viga44	13.29	36.90	6.90
Q cat H	Viga43	9.22	17.80	3.81
Q cat H	Viga42	17.03	60.53	10.09
Q cat H	Viga41	13.31	36.59	6.91
Q cat H	Viga40	17.75	60.39	9.98
Q cat H	Viga39	16.97	60.34	9.96
Q cat H	Viga38	13.26	36.87	6.89
Q cat H	Viga37	2.44	0.80	0.01
Q cat H	Viga36	17.18	61.08	10.09
Q cat H	Viga35	13.42	37.32	6.97
Q cat H	Viga34	9.30	17.78	3.81
Q cat H	Viga33	16.40	68.31	9.93
Q cat H	Viga32	12.82	38.63	6.66
Q cat H	Viga31	2.46	0.84	0.01
Q cat H	Viga30	15.08	41.54	1.84
Q cat H	Viga29	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Viga28	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Viga27	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Viga26	19.31	68.63	11.33
Q cat H	Viga25	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Viga24	0.00	0.00	0.00
Q cat H	Viga23	9.45	24.19	2.06
Q cat H	Viga22	9.45	24.19	2.06
Q cat H	Viga21	1.85	1.10	0.35
Q cat H	Viga20	1.87	1.10	0.35
Q cat H	Viga19	2.53	1.32	0.44
Q cat H	Viga18	1.81	1.09	0.33
Q cat H	Viga17	2.53	1.32	0.44
Q cat H	Viga16	1.81	1.09	0.33
Q cat H	Viga15	2.53	1.32	0.44
Q cat H	Viga14	1.81	1.09	0.33
Q cat H	Viga13	2.53	1.32	0.44
Q cat H	Viga12	1.85	1.10	0.35
Q cat H	Viga11	1.87	1.10	0.35
Q cat H	Viga10	2.53	1.32	0.44
Q cat H	Viga9	1.81	1.09	0.33
Q cat H	Viga8	2.53	1.32	0.44
Q cat H	Viga7	1.81	1.09	0.33
Q cat H	Viga6	2.53	1.32	0.44
Q cat H	Viga5	1.81	1.09	0.33
Q cat H	Viga4	2.53	1.32	0.44
Q cat H	Viga3	1.81	1.09	0.33
Nuevo	Viga54	0.00	0.00	0.00
Nuevo	Viga30	0.00	0.00	0.00
Nuevo	Viga29	48.23	13.51	1.49
Nuevo	Viga27	10.58	29.35	3.48
Nuevo	Viga20	0.00	0.00	0.00
Nuevo	Viga19	11.48	40.82	6.74
Nuevo	Viga18	6.37	24.94	3.48
Nuevo	Viga17	1.72	0.58	0.03
Nuevo	Viga16	12.03	42.75	7.08

Nuevo	Viga39	9.40	26.12	4.88
Nuevo	Viga38	6.33	12.06	3.84
Nuevo	Viga37	11.88	42.23	6.88
Nuevo	Viga36	9.28	25.81	4.82
Nuevo	Viga35	6.49	12.56	4.10
Nuevo	Viga34	11.92	42.37	7.00
Nuevo	Viga33	6.31	26.89	4.84
Nuevo	Viga32	12.44	42.34	6.99
Nuevo	Viga31	11.91	42.34	6.99
Nuevo	Viga30	9.31	25.87	4.83
Nuevo	Viga29	6.45	12.46	4.07
Nuevo	Viga28	11.91	42.35	6.99
Nuevo	Viga27	6.91	9.15	0.25
Nuevo	Viga26	6.45	12.45	4.07
Nuevo	Viga25	11.91	42.34	6.99
Nuevo	Viga24	6.91	7.15	2.00
Nuevo	Viga23	6.45	12.45	4.07
Nuevo	Viga22	11.91	42.34	6.99
Nuevo	Viga21	6.45	12.45	4.07
Nuevo	Viga20	9.31	25.89	4.84
Nuevo	Viga19	6.44	12.42	4.06
Nuevo	Viga18	11.88	42.23	6.88
Nuevo	Viga17	9.28	25.81	4.82
Nuevo	Viga16	1.78	0.61	0.00
Nuevo	Viga15	12.03	42.75	7.06
Nuevo	Viga14	9.40	26.12	4.88
Nuevo	Viga13	5.81	5.81	0.77
Nuevo	Viga12	11.48	40.82	6.74
Nuevo	Viga11	6.37	24.94	3.48
Nuevo	Viga10	1.72	0.58	0.00
Nuevo	Viga9	10.58	29.35	3.48
Nuevo	Viga8	0.00	0.00	0.00
Nuevo	Viga7	0.00	0.00	0.00
Nuevo	Viga6	0.00	0.00	0.00
Nuevo	Viga5	0.00	0.00	0.00
Nuevo	Viga4	13.51	48.04	7.93
Nuevo	Viga1	0.00	0.00	0.00
Nuevo	Viga2	0.00	0.00	0.00
Nuevo	Viga3	16.93	16.93	1.44
Nuevo	Viga19	6.62	16.93	1.44
Nuevo	Viga7	1.30	0.77	0.24
Nuevo	Viga16	1.31	0.77	0.24
Nuevo	Viga15	1.73	0.79	0.30
Nuevo	Viga14	1.13	0.79	0.25
Nuevo	Viga13	1.77	0.57	0.34
Nuevo	Viga12	1.00	0.77	0.24
Nuevo	Viga11	1.77	0.57	0.34
Nuevo	Viga10	1.77	0.58	0.30
Nuevo	Viga9	1.13	0.79	0.25
Nuevo	Viga8	1.77	0.59	0.30
Nuevo	Viga7	1.31	0.77	0.24
Nuevo	Viga6	1.31	0.77	0.25
Nuevo	Viga5	1.77	0.58	0.30
Nuevo	Viga4	1.13	0.79	0.25
Nuevo	Viga3	1.77	0.58	0.30
Viento normal	Viga4	0.00	0.00	0.00
Viento normal	Viga30	0.00	0.00	0.00
Viento normal	Viga29	22.25	79.09	11.09
Viento normal	Viga27	15.70	43.64	8.18
Viento normal	Viga20	0.00	0.00	0.00
Viento normal	Viga19	18.91	67.24	-11.10
Viento normal	Viga18	13.94	37.09	-6.93
Viento normal	Viga17	2.49	0.81	-0.01
Viento normal	Viga16	19.80	70.40	-11.63
Viento normal	Viga15	13.97	38.65	-7.26
Viento normal	Viga14	8.80	16.75	-3.48
Viento normal	Viga13	19.86	69.40	-11.49
Viento normal	Viga12	13.80	38.38	-7.17
Viento normal	Viga11	9.02	17.45	-3.70
Viento normal	Viga10	19.83	69.19	-11.52
Viento normal	Viga9	19.82	69.73	-11.52
Viento normal	Viga8	13.80	38.40	-7.37
Viento normal	Viga7	13.85	38.50	-7.19
Viento normal	Viga6	8.95	17.28	-3.64
Viento normal	Viga5	19.61	69.72	-11.51
Viento normal	Viga4	13.84	38.40	-7.19
Viento normal	Viga3	8.97	17.31	-3.65
Viento normal	Viga2	19.82	69.73	-11.52
Viento normal	Viga1	13.80	38.40	-7.37
Viento normal	Viga0	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga53	19.61	69.71	-11.50
Viento normal	Viga52	9.43	10.65	-3.87
Viento normal	Viga51	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga50	19.61	69.73	-11.52
Viento normal	Viga49	10.28	13.60	-2.37
Viento normal	Viga48	0.00	0.00	0.00
Viento normal	Viga47	19.62	69.73	-11.52
Viento normal	Viga46	13.84	38.40	-7.19
Viento normal	Viga45	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga44	19.61	69.71	-11.50
Viento normal	Viga43	9.43	10.65	-3.87
Viento normal	Viga42	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga41	19.61	69.73	-11.52
Viento normal	Viga40	10.28	13.60	-2.37
Viento normal	Viga39	0.00	0.00	0.00
Viento normal	Viga38	19.62	69.73	-11.52
Viento normal	Viga37	13.84	38.40	-7.19
Viento normal	Viga36	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga35	19.61	69.71	-11.50
Viento normal	Viga34	9.43	10.65	-3.87
Viento normal	Viga33	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga32	19.61	69.73	-11.52
Viento normal	Viga31	10.28	13.60	-2.37
Viento normal	Viga30	0.00	0.00	0.00
Viento normal	Viga29	19.62	69.73	-11.52
Viento normal	Viga28	13.84	38.40	-7.19
Viento normal	Viga27	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga26	19.61	69.71	-11.50
Viento normal	Viga25	9.43	10.65	-3.87
Viento normal	Viga24	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga23	19.61	69.73	-11.52
Viento normal	Viga22	10.28	13.60	-2.37
Viento normal	Viga21	0.00	0.00	0.00
Viento normal	Viga20	19.62	69.73	-11.52
Viento normal	Viga19	13.84	38.40	-7.19
Viento normal	Viga18	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga17	19.61	69.71	-11.50
Viento normal	Viga16	9.43	10.65	-3.87
Viento normal	Viga15	8.96	17.30	-3.65
Viento normal	Viga14	19.61	69.73	-11.52
Viento normal	Viga13	10.28	13.60	-2.37
Viento normal	Viga12	0.00	0.00	0.00

				Q cat.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
				Viento Y	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV Y	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD X	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD Y	0.00	1.63	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV X	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV Y	0.00	3.64	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD X	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD Y	0.00	2.73	0.00	0.00	0.00
Mura44	2.40			ELU B0	12.31	0.00	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV 8 ex-ey	8.12	3.80	0.00	0.00	15.19
				G1	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00
				G2	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
				Viento Y	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV X	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV Y	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD X	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD Y	0.00	1.63	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV X	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV Y	0.00	3.64	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD X	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD Y	0.00	2.73	0.00	0.00	0.00
Mura28	7.70			ELU B6	92.49	0.00	0.00	0.00	0.00
				ELU Horizontal 3	42.49	23.32	0.00	0.00	92.96
				G1	27.44	0.00	0.00	0.00	0.00
				G2	28.07	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.H	19.27	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	7.16	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	4.99	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	15.48	0.00	0.00	0.00
				Viento Y	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV X	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV Y	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD X	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD Y	0.00	1.63	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV X	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV Y	0.00	3.64	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD X	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD Y	0.00	2.73	0.00	0.00	0.00
Mura46	7.70			ELU B6	92.67	0.00	0.00	0.00	0.00
				ELU Horizontal 3	42.53	18.36	0.00	0.00	73.45
				G1	27.45	0.00	0.00	0.00	0.00
				G2	28.72	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.H	19.27	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	7.22	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	11.03	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	15.48	0.00	0.00	0.00
				Viento Y	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV X	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV Y	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD X	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD Y	0.00	1.63	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV X	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV Y	0.00	3.64	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD X	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD Y	0.00	2.73	0.00	0.00	0.00
Mura18	2.40			ELU B0	12.31	0.00	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV 8 ex-ey	8.12	3.55	0.00	0.00	14.21
				G1	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00
				G2	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
				Viento Y	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV X	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV Y	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD X	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
				Estático SLD Y	0.00	1.63	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV X	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV Y	0.00	3.64	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD X	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLD Y	0.00	2.49	0.00	0.00	0.00
Mura22	2.40			ELU B0	12.31	0.00	0.00	0.00	0.00

				Dinámico SLV 8 ex-ey	8.12	3.55	0.00	0.00	14.21
				G1	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00
				G2	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	0.07	0.00	0.00	0.29
				Viento Y	0.00	1.15	0.00	0.00	4.41
				Estático SLV X	0.00	0.02	0.00	0.00	0.07
				Estático SLV Y	0.00	2.09	0.00	0.00	8.36
				Estático SLD X	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05
				Estático SLD Y	0.00	1.57	0.00	0.00	6.26
				Dinámico SLV X	0.00	0.24	0.00	0.00	0.85
				Dinámico SLV Y	0.00	3.31	0.00	0.00	13.26
				Dinámico SLD X	0.00	0.18	0.00	0.00	0.66
				Dinámico SLD Y	0.00	2.48	0.00	0.00	9.94
Mura1	4.80			ELU B0	49.26	0.00	0.00	0.00	0.00
				ELU Horizontal 3	26.18	69.93	0.00	0.00	789.81
				G1	17.28	0.00	0.00	0.00	0.00
				G2	18.20	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	46.62	0.00	0.00	0.00
				Viento Y	0.00	14.23	0.00	0.00	117.19
				Estático SLV X	0.00	37.56	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV Y	0.00	34.24	0.00	0.00	228.15
				Estático SLD X	0.00	28.17	0.00	0.00	317.81
				Estático SLD Y	0.00	25.68	0.00	0.00	201.14
				Dinámico SLV X	0.00	19.25	0.00	0.00	162.73
				Dinámico SLV Y	0.00	26.45	0.00	0.00	194.69
				Dinámico SLD X	0.00	21.19	0.00	0.00	122.56
				Dinámico SLD Y	0.00	19.84	0.00	0.00	146.10
Mura5	6.00			ELU B6	100.54	0.00	0.00	0.00	0.00
				ELU Horizontal 3	38.46	15.29	0.00	0.00	81.18
				G1	18.47	0.00	0.00	0.00	0.00
				G2	20.09	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.H	17.09	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	12.32	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	17.12	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	10.20	0.00	0.00	40.79
				Viento Y	0.00	0.20	0.00	0.00	0.79
				Estático SLV X	0.00	3.57	0.00	0.00	14.28
				Estático SLV Y	0.00	0.31	0.00	0.00	1.25
				Estático SLD X	0.00	2.68	0.00	0.00	10.11
				Estático SLD Y	0.00	0.23	0.00	0.00	0.94
				Dinámico SLV X	0.00	6.69	0.00	0.00	26.18
				Dinámico SLV Y	0.00	1.48	0.00	0.00	5.83
				Dinámico SLD X	0.00	5.02	0.00	0.00	20.08
				Dinámico SLD Y	0.00	1.09	0.00	0.00	4.38
Mura1	6.00			ELU B6	83.62	0.00	0.00	0.00	0.00
				ELU Horizontal 3	45.66	15.62	0.00	0.00	63.30
				G1	17.28	0.00	0.00	0.00	0.00
				G2	27.89	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.H	15.86	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	11.03	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	15.42	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	10.55	0.00	0.00	42.20
				Viento Y	0.00	0.13	0.00	0.00	0.52
				Estático SLV X	0.00	3.66	0.00	0.00	14.69
				Estático SLV Y	0.00	0.20	0.00	0.00	0.81
				Estático SLD X	0.00	2.75	0.00	0.00	10.59
				Estático SLD Y	0.00	1.15	0.00	0.00	0.61
				Dinámico SLV X	0.00	4.66	0.00	0.00	26.18
				Dinámico SLV Y	0.00	0.01	0.00	0.00	4.04
				Dinámico SLD X	0.00	4.91	0.00	0.00	19.64
				Dinámico SLD Y	0.00	0.76	0.00	0.00	3.03
Mura25	4.80			ELU B6	86.40	0.00	0.00	0.00	0.00
				Dinámico SLV 8 ex-ey	44.44	5.80	0.00	0.00	23.19
				G1	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00
				G2	27.56	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.H	17.09	0.00	0.00	0.00	0.00
				Nave	12.58	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento normal	17.09	0.00	0.00	0.00	0.00
				Q cat.E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
				Viento Y	0.00	1.89	0.00	0.00	7.55
				Estático SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Estático SLV Y	0.00	3.42	0.00	0.00	13.70
				Estático SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
				Estático SLD Y	0.00	2.57	0.00	0.00	10.27
				Dinámico SLV X	0.00	0.32	0.00	0.00	1.27
				Dinámico SLV Y	0.00	4.44	0.00	0.00	17.18

		Viento X	0.00	12.49	0.00	0.00	0.00	49.96
		Viento Y	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00
		Estático SL V X	0.00	4.17	0.00	0.00	0.00	16.68
		Estático SL V Y	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	1.57
		Estático SLD X	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	12.51
		Estático SLD Y	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	1.43
		Dinámico SL V X	0.00	5.77	0.00	0.00	0.00	23.07
		Dinámico SL V Y	0.00	1.68	0.00	0.00	0.00	6.69
		Dinámico SLD X	0.00	4.32	0.00	0.00	0.00	17.30
		Dinámico SLD Y	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	4.99
Muro30	2.40	ELU B0	4.62	0.00	3.11	0.00	0.00	0.00
		ELU Horizontal 4	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		G1	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		G2	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Q cat II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento normal	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00	0.00
		Q cat E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SL V X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SL V Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SL V X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SL V Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muro31	2.40	ELU B0	4.62	0.00	3.11	0.00	0.00	0.00
		ELU Horizontal 4	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		G1	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		G2	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Q cat II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento normal	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00	0.00
		Q cat E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SL V X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SL V Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SL V X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SL V Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muro32	2.40	ELU B0	4.62	0.00	3.11	0.00	0.00	0.00
		ELU Horizontal 4	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		G1	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		G2	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Q cat II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento normal	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00	0.00

			Q cat H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Neva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento normal	0,00	0,00	2,27	0,00	0,00	0,00
			Q cat E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muro5	2,40		ELU B0	4,62	0,00	3,11	0,00	0,00	0,00
			ELU Horizontal 4	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			G1	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			G2	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Q cat H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Neva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento normal	0,00	0,00	2,27	0,00	0,00	0,00
			Q cat E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muro6	2,40		ELU B0	4,62	0,00	3,11	0,00	0,00	0,00
			ELU Horizontal 4	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			G1	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			G2	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Q cat H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Neva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento normal	0,00	0,00	2,27	0,00	0,00	0,00
			Q cat E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muro7	2,40		ELU B0	4,62	0,00	3,11	0,00	0,00	0,00
			ELU Horizontal 4	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			G1	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			G2	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Q cat H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Neva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento normal	0,00	0,00	2,27	0,00	0,00	0,00
			Q cat E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muro8	2,40		ELU B0	4,62	0,00	3,11	0,00	0,00	0,00
			ELU Horizontal 4	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			G1	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			G2	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Q cat H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Neva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento normal	0,00	0,00	2,27	0,00	0,00	0,00
			Q cat E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Viento Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Estático SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLV Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Dinámico SLD Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00		

		ELU Horizontal 4	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00
		G1	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00
		G2	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		Q cat H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Nave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento normal	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00
		Q cat E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLV Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLV Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muro40	2.40	ELU B0	4.62	0.00	3.11	0.00	0.00
		ELU Horizontal 4	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00
		G1	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00
		G2	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		Q cat H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Nave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento normal	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00
		Q cat E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLV Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLV Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muro42	2.40	ELU B0	4.62	0.00	3.11	0.00	0.00
		ELU Horizontal 4	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00
		G1	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00
		G2	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		Q cat H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Nave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento normal	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00
		Q cat E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLV Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLV Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muro43	2.40	ELU B0	4.62	0.00	3.11	0.00	0.00
		ELU Horizontal 4	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00
		G1	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00
		G2	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		Q cat H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Nave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento normal	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00
		Q cat E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Viento Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLV Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Estático SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLV X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLV Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD X	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Dinámico SLD Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nombre del pilar	Carga / Comb.	N [kN]
Pilar1	G1	4.33
	G2	0.01
	Q cat H	0.01
	Viento normal	0.01
	Q cat E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático S.L.V X	0.00
	Estático S.L.V Y	0.00
	Estático S.L.D X	0.00
	Estático S.L.D Y	0.00
	Dinámico S.L.V X	0.00
	Dinámico S.L.V Y	0.00
	Dinámico S.L.D X	0.00
Dinámico S.L.D Y	0.00	
Pilar19	ELU 66	5.92
	G1	4.34
	G2	0.02
	Q cat H	0.02
	Viento normal	0.01
	Q cat E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático S.L.V X	0.00
	Estático S.L.V Y	0.00
	Estático S.L.D X	0.00
	Estático S.L.D Y	0.00
	Dinámico S.L.V X	0.00
	Dinámico S.L.V Y	0.00
Dinámico S.L.D X	0.00	
Dinámico S.L.D Y	0.00	
Pilar37	ELU 66	3.69
	G1	1.81
	G2	0.01
	Q cat H	0.01
	Viento normal	0.01
	Q cat E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático S.L.V X	0.00
	Estático S.L.V Y	0.00
	Estático S.L.D X	0.00
	Estático S.L.D Y	0.00
	Dinámico S.L.V X	0.00
	Dinámico S.L.V Y	0.00
Dinámico S.L.D X	0.00	
Dinámico S.L.D Y	0.00	
Pilar20	ELU 66	136.60
	G1	22.26
	G2	26.70
	Q cat H	34.42
	Viento normal	24.09
	Viento normal	-37.89
	Q cat E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático S.L.V X	0.00
	Estático S.L.V Y	0.00
	Estático S.L.D X	0.00
	Estático S.L.D Y	0.00
	Dinámico S.L.V X	0.00
Dinámico S.L.V Y	0.00	
Dinámico S.L.D X	0.00	
Dinámico S.L.D Y	0.00	
Pilar38	ELU 66	65.12
	G1	19.36
	G2	11.15
	Q cat H	15.15
	Viento normal	10.61
	Viento normal	-15.17
	Q cat E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático S.L.V X	0.00
	Estático S.L.V Y	0.00
	Estático S.L.D X	0.00
	Estático S.L.D Y	0.00
	Dinámico S.L.V X	0.00
Dinámico S.L.V Y	0.00	
Dinámico S.L.D X	0.00	
Dinámico S.L.D Y	0.00	
Pilar5	ELU 66	2.31
	G1	1.66
	G2	0.01
	G3	0.01

Pilares

Nombre del pilar: Pilar ID

N: Fuerza axial total

N2023A0096

EXP

FECHA 08/02/2023

FECHA

E863B32919

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

COAN

	Nieve	0.01
	Viento normal	-2.01
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat21	ELU 66	118.83
	G1	21.31
	G2	22.89
	Q cat.H	22.89
	Nieve	20.48
	Viento normal	-32.28
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat38	ELU 66	61.85
	G1	10.28
	G2	14.21
	Q cat.H	14.22
	Nieve	9.96
	Viento normal	-14.70
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat56	ELU 66	2.38
	G1	1.89
	G2	0.03
	Q cat.H	0.03
	Nieve	0.02
	Viento normal	-0.03
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat22	ELU 66	123.45
	G1	21.72
	G2	23.76
	Q cat.H	30.84
	Nieve	21.45
	Viento normal	-33.81
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat40	ELU 66	94.35
	G1	13.87
	G2	22.51
	Q cat.H	22.52
	Nieve	15.76
	Viento normal	-22.82
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00

	Dinámico SLD Y	0.00
Plat42	ELU 66	94.98
	G1	13.98
	G2	22.55
	Q cat.H	22.56
	Nieve	15.79
	Viento normal	-22.86
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat58	ELU 66	39.08
	G1	5.86
	G2	9.23
	Q cat.H	9.23
	Nieve	8.86
	Viento normal	-8.88
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat25	ELU 66	122.41
	G1	21.84
	G2	23.53
	Q cat.H	30.34
	Nieve	21.24
	Viento normal	-33.48
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat43	ELU 66	95.00
	G1	13.88
	G2	22.55
	Q cat.H	22.56
	Nieve	15.79
	Viento normal	-22.85
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat60	ELU 66	39.18
	G1	5.87
	G2	9.26
	Q cat.H	9.26
	Nieve	8.86
	Viento normal	-8.81
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat26	ELU 66	68.04
	G1	14.56
	G2	10.25
	Q cat.H	17.08

	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat57	ELU 66	37.98
	G1	5.77
	G2	8.25
	Q cat.H	8.25
	Nieve	8.26
	Viento normal	-8.19
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat23	ELU 66	122.16
	G1	21.81
	G2	23.47
	Q cat.H	30.27
	Nieve	21.19
	Viento normal	-33.40
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat41	ELU 66	95.03
	G1	13.98
	G2	22.56
	Q cat.H	22.57
	Nieve	15.80
	Viento normal	-22.86
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat56	ELU 66	96.06
	G1	8.86
	G2	9.34
	Q cat.H	9.34
	Nieve	8.64
	Viento normal	-9.26
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat24	ELU 66	122.50
	G1	21.84
	G2	23.55
	Q cat.H	30.37
	Nieve	21.26
	Viento normal	-33.51
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00

	Nieve	11.86
	Viento normal	-19.87
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat44	ELU 70	112.89
	G1	22.17
	G2	29.78
	Q cat.H	15.16
	Nieve	19.61
	Viento normal	-15.16
	Q cat.E	7.52
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat51	ELU 66	39.11
	G1	5.86
	G2	9.25
	Q cat.H	8.25
	Nieve	8.27
	Viento normal	-8.89
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat27	ELU 66	80.08
	G1	15.82
	G2	13.84
	Q cat.H	20.12
	Nieve	14.08
	Viento normal	-22.84
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat45	ELU 66	65.49
	G1	8.82
	G2	15.80
	Q cat.H	15.80
	Nieve	10.92
	Viento normal	-15.80
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plat50	ELU 66	39.12
	G1	5.86
	G2	9.25
	Q cat.H	8.25
	Nieve	8.27
	Viento normal	-8.90
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00

N2023A0096

EXP FECHA DATA

08/02/2023

E863B32919

CSV

VISADO BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

AVDA. DE LA BARRICADEA, 100 48013 LEIOA (VIZCAYA) NAVARRA

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

EL MARCO OFICIAL

	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz28	ELU 66	68.04
	G1	14.56
	G2	12.25
	Q cat.H	17.06
	Nieve	11.84
	Viento normal	-15.87
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz45	ELU 70	112.96
	G1	22.22
	G2	29.81
	Q cat.H	15.16
	Nieve	10.81
	Viento normal	-15.15
	Q cat.E	7.55
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz53	ELU 66	39.12
	G1	5.86
	G2	8.23
	Q cat.H	8.23
	Nieve	5.67
	Viento normal	-8.99
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz59	ELU 66	122.44
	G1	21.64
	G2	23.54
	Q cat.H	30.35
	Nieve	21.34
	Viento normal	-33.45
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz71	ELU 66	94.99
	G1	13.88
	G2	22.55
	Q cat.H	22.56
	Nieve	15.79
	Viento normal	-22.85
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00

	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz84	ELU 66	39.18
	G1	5.87
	G2	8.26
	Q cat.H	8.26
	Nieve	4.48
	Viento normal	-8.00
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz90	ELU 66	122.41
	G1	21.64
	G2	23.53
	Q cat.H	30.34
	Nieve	21.34
	Viento normal	-33.46
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz98	ELU 66	95.00
	G1	13.88
	G2	22.55
	Q cat.H	22.56
	Nieve	15.79
	Viento normal	-22.86
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz99	ELU 66	39.18
	G1	5.87
	G2	8.26
	Q cat.H	8.26
	Nieve	4.48
	Viento normal	-8.01
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz91	ELU 66	122.50
	G1	21.64
	G2	23.55
	Q cat.H	30.37
	Nieve	21.36
	Viento normal	-33.51
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz99	ELU 66	94.98
	G1	13.88
	G2	22.55
	Q cat.H	22.56

	Nieve	15.79
	Viento normal	-22.85
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz95	ELU 66	39.07
	G1	5.86
	G2	8.23
	Q cat.H	8.23
	Nieve	6.46
	Viento normal	-8.99
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz92	ELU 66	122.16
	G1	21.47
	G2	23.27
	Q cat.H	30.19
	Nieve	21.19
	Viento normal	-33.49
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz95	ELU 66	63.71
	G1	10.42
	G2	14.76
	Q cat.H	14.71
	Nieve	10.30
	Viento normal	-15.21
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz97	ELU 66	2.36
	G1	1.66
	G2	0.02
	Q cat.H	0.02
	Nieve	0.02
	Viento normal	-0.02
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz93	ELU 66	123.43
	G1	21.73
	G2	23.76
	Q cat.H	30.84
	Nieve	21.46
	Viento normal	-33.81
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00

	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz91	ELU 66	47.07
	G1	8.49
	G2	10.54
	Q cat.H	10.55
	Nieve	7.28
	Viento normal	-11.18
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz95	ELU 66	24.44
	G1	4.22
	G2	5.55
	Q cat.H	5.55
	Nieve	3.89
	Viento normal	-6.43
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz96	ELU 66	84.42
	G1	19.14
	G2	12.44
	Q cat.H	20.44
	Nieve	14.17
	Viento normal	-22.05
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz94	ELU 66	118.62
	G1	21.31
	G2	22.66
	Q cat.H	29.25
	Nieve	20.47
	Viento normal	-32.28
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Plaz92	ELU 66	61.84
	G1	10.27
	G2	14.21
	Q cat.H	14.22
	Nieve	8.66
	Viento normal	-14.70
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00

N2023A0096

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

E863B32919

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egaratagana

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALCALDIA DE BERNABEU ELKARTE OFIZIALA

NAVARRA

VISADO BISATUA

	Dinámico SLD Y	0.00
Pilar69	ELU 66	2.38
	G1	1.88
	G2	0.03
	Q cat.H	0.03
	Nieve	0.00
	Viento normal	-0.03
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
Pilar30	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	136.63
	G1	22.86
	G2	26.20
	Q cat.H	34.43
	Nieve	24.10
	Viento normal	-37.58
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
Pilar33	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	65.14
	G1	10.36
	G2	15.15
	Q cat.H	15.16
	Nieve	10.81
	Viento normal	-15.78
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
Pilar70	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	2.31
	G1	1.69
	G2	0.01
	Q cat.H	0.01
	Nieve	0.01
	Viento normal	-0.01
Pilar16	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	4.97
	G1	4.33
	G2	0.01
	Q cat.H	0.01
Pilar36	Nieve	0.01
	Viento normal	-0.01
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	5.92
	G1	4.34
	G2	0.02
	Q cat.H	0.02

	Nieve	0.01
	Viento normal	-0.02
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Pilar54	ELU 66	3.89
	G1	2.71
	G2	0.01
	Q cat.H	0.01
	Nieve	0.01
	Viento normal	-0.01
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
Pilar15	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	87.22
	G1	20.91
	G2	12.81
	Q cat.H	21.12
	Nieve	14.78
	Viento normal	-23.64
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
Pilar14	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	86.41
	G1	19.92
	G2	12.77
	Q cat.H	20.88
	Nieve	14.81
	Viento normal	-23.56
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
Pilar13	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	86.73
	G1	19.97
	G2	12.82
	Q cat.H	20.97
	Nieve	14.68
	Viento normal	-23.47
	Q cat.E	0.00
Pilar12	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	86.34
	G1	19.93
	G2	12.79
	Q cat.H	20.92
	Nieve	14.84
	Viento normal	-23.41
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00

	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
Pilar11	ELU 66	86.24
	G1	19.90
	G2	12.78
	Q cat.H	20.81
	Nieve	14.56
	Viento normal	-23.30
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
Pilar10	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	86.09
	G1	19.96
	G2	12.81
	Q cat.H	20.96
	Nieve	14.67
	Viento normal	-23.45
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
Pilar9	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	86.55
	G1	19.94
	G2	12.79
	Q cat.H	20.92
	Nieve	14.65
	Viento normal	-23.41
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
Pilar8	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	86.69
	G1	19.96
	G2	12.84
	Q cat.H	20.96
	Nieve	14.67
	Viento normal	-23.46
	Q cat.E	0.00
Pilar7	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	86.61
	G1	19.95
	G2	12.80
	Q cat.H	20.94
	Nieve	14.66
	Viento normal	-23.43
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00

	Dinámico SLD Y	0.00
Pilar6	ELU 66	86.26
	G1	19.90
	G2	12.78
	Q cat.H	20.82
	Nieve	14.57
	Viento normal	-23.32
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
Pilar5	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	86.41
	G1	19.92
	G2	12.77
	Q cat.H	20.88
	Nieve	14.61
	Viento normal	-23.36
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
Pilar4	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	87.22
	G1	20.91
	G2	12.81
	Q cat.H	21.12
	Nieve	14.78
	Viento normal	-23.64
	Q cat.E	0.00
	Viento X	0.00
Pilar3	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	84.72
	G1	19.76
	G2	12.45
	Q cat.H	20.35
	Nieve	14.25
	Viento normal	-22.76
	Q cat.E	0.00
Pilar17	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	82.69
	G1	17.64
	G2	12.23
	Q cat.H	20.60
	Nieve	14.42
	Viento normal	-23.50
	Q cat.E	0.00
Pilar2	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Estático SLV X	0.00
	Estático SLV Y	0.00
	Estático SLD X	0.00
	Estático SLD Y	0.00
	Dinámico SLV X	0.00
	Dinámico SLV Y	0.00
	Dinámico SLD X	0.00
	Dinámico SLD Y	0.00
	ELU 66	86.39
	G1	18.17
	G2	13.09
	Q cat.H	21.08

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en: www.ccapn.org/verificacion

www.ccapn.org/verificacion egaragarr

VISADO BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

NAVARRA

	Nieve	15.31
	Viento normal	-24.76
	Q cat E	0.00
	Viento X	0.00
	Viento Y	0.00
	Elástico S.L.V. X	0.00
	Elástico S.L.V. Y	0.00
	Elástico S.L.D. X	0.00
	Elástico S.L.D. Y	0.00
	Dinámico S.L.V. X	0.00
	Dinámico S.L.V. Y	0.00
	Dinámico S.L.D. X	0.00
	Dinámico S.L.D. Y	0.00

Diseño de elementos estructurales

CLT Forjados

Modelo de cálculo

El modelo de cálculo adoptado para el diseño de CLT en flexión fuera de plano es el de vigas articuladas mecánicamente con conexión deformable de acuerdo con el Apéndice B de la EN 1995-1-1. La flexibilidad de corte de las capas transversales se considera utilizando el método y (gamma): concretamente, con la teoría de Möhler para el panel CLT que tiene hasta 3 capas orientadas en la dirección de cálculo y con la teoría de Shelling para el panel CLT que tiene más de 3 capas orientadas en la dirección de cálculo. La rigidez de flexión efectiva se toma como:

$$EJ_{eff} = \sum_{i=1}^n \left(E_i J_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2 \right)$$

$$\gamma_i = \left[1 + \frac{\pi^2 E_i A_i}{G_R \cdot \frac{b}{d} \cdot I_{ref}^2} \right]^{-1}$$

donde:

J_i es el momento de inercia de la capa i en referencia a su eje neutro

A_i es el área de la sección transversal de la capa i

a_i es la distancia entre el centro de gravedad de la capa i y el centro de gravedad del elemento CLT

I_{ref} es la longitud de referencia de los vanos

G_R es el módulo de cizallamiento a rodadura (valor medio)

La longitud de referencia de los vanos (l_{ref}), se toma dependiendo del esquema estático, como se indica en la siguiente tabla

Esquema estructural	Longitud de referencia de vano
Viga simplemente apoyada	$l_{ref} = l$
Vano de viga continua	$l_{ref} = 0.8 l$
Soporte interno de una viga continua	$l_{ref} = 0.8 l_{min}$
Ménsula	$l_{ref} = 2 l$

La siguiente tabla muestra, para cada forjado y relativo a los distintos tramos, los valores de las longitudes de los vanos, el momento efectivo de inercia de las secciones transversales del forjado CLT y el esquema estructural adoptado.

Nombre del forjado	Ancho de cálculo de la tira del forjado [m]	Longitud de referencia l_{ref} [m]	J_{eff} [mm ⁴]	Esquema estructural
Suelo6	1	1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
Suelo7	1	1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
		1.92	1.566E7	
Suelo1	1	4.80	2.838E8	
Suelo5	1	1.81	3.576E7	

Suelo3	1	1.81	3.576E7	
Suelo4	1	3.21	3.976E7	
Suelo2	1	4.80	2.838E8	
Suelo5	1		1.92 1.566E7 1.92 1.566E7 1.92 1.566E7 1.92 1.566E7 1.92 1.566E7 1.92 1.566E7 1.92 1.566E7 1.92 1.566E7 1.92 1.566E7 1.92 1.566E7	

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA

DATA

E863B32919

CSV

Verificación en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

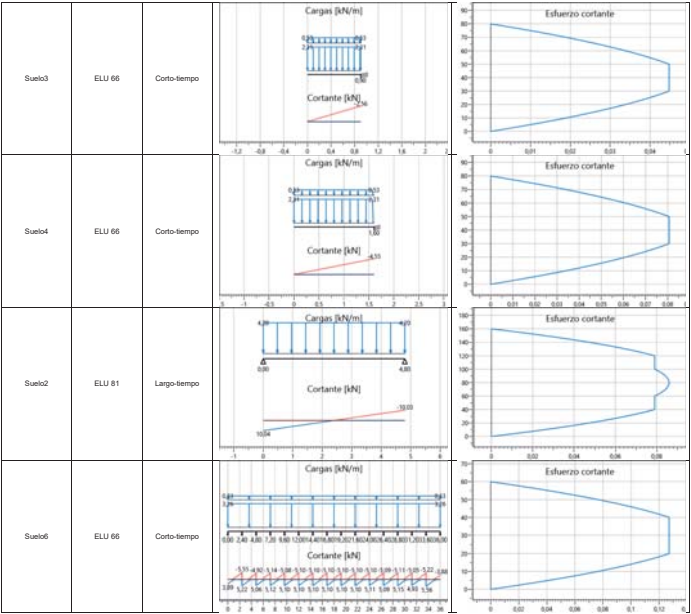
COLECCIÓN OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

COAVN

COLECCIÓN OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

COAVN

NAVARRA



A continuación, se resumen los controles. Los valores resultantes de los cálculos, relativos a cada verificación, se presentan en forma de porcentaje.

Número del forjado	Sección transversal	V ₀ [kN]	J _{rel} [mm ⁴]	Comb.	Clase de servicio	k _{ser}	γ _{re}	f _{td} [MPa]	f _{td} [MPa]	Check	f _{td} [MPa]	γ _{re} [MPa]	Check
Suelo3	FORJADO CLT60	4.77	15648444	ELU 66	2	0.9	1.25	2.88	0.13	4%	0.58	0.13	12%
Suelo7	FORJADO CLT60	5.56	15648444	ELU 66	1	0.9	1.25	2.88	0.13	4%	0.58	0.13	22%
Suelo1	FORJADO CLT180	10.04	283831224	ELU 81	1	0.7	1.25	2.24	0.09	4%	0.45	0.08	18%
Suelo5	FORJADO CLT180	2.54	35755471	ELU 66	2	0.9	1.25	2.88	0.04	2%	0.58	0.04	8%
Suelo3	FORJADO CLT180	-2.56	35755471	ELU 66	2	0.9	1.25	2.88	0.04	2%	0.58	0.04	8%
Suelo4	FORJADO CLT180	-4.55	35755471	ELU 66	2	0.9	1.25	2.88	0.08	3%	0.58	0.08	14%
Suelo2	FORJADO CLT180	10.04	283831224	ELU 81	1	0.7	1.25	2.24	0.09	4%	0.45	0.08	18%
Suelo6	FORJADO CLT60	5.56	15648444	ELU 66	1	0.9	1.25	2.88	0.13	4%	0.58	0.13	22%

Deformaciones de forjados (ELS)

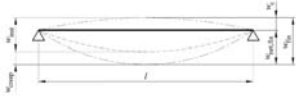
Las comprobaciones de deformación son analizadas de acuerdo con § 2.2.3 of EN 1995-1-1.

La deflexión neta bajo una línea recta entre dos soportes, $w_{net,fin}$, se toma como:

$$w_{net,fin} = w_{inst} + w_{creep} - w_c = w_{fin} - w_c$$

donde:

- $w_{net,fin}$ es la deformación neta final
- w_{inst} es la deformación instantánea
- w_{creep} es la deformación diferida
- w_c es la contraflecha (si se aplica)
- w_{fin} es la deformación final



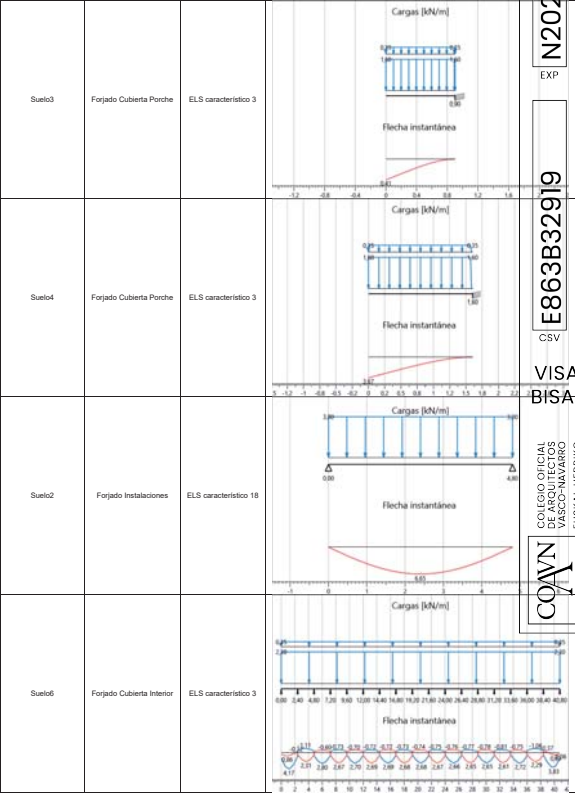
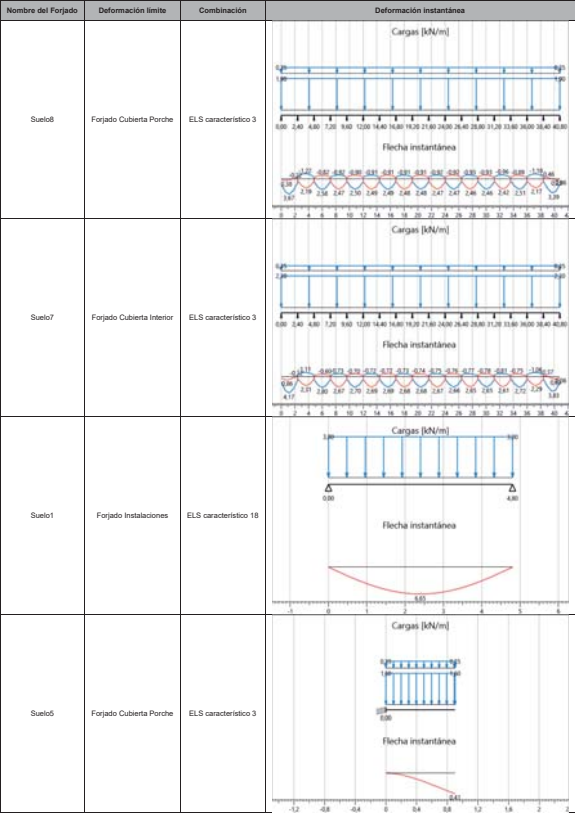
Los valores límite para las deformaciones de los forjados son supuestos tal y como se muestran en la siguiente tabla.

Deformación límite	W _{inst, upper}	W _{inst, ft, upper}	W _{inst, overhang}	W _{inst, ft, overhang}	Ignorar deformación negativa para validación
Forjado Cubierta Porche	I/300	I/350	I/150	I/175	No
Forjado Cubierta Interior	I/400	I/350	I/200	I/175	No
Forjado Instalaciones	I/400	I/350	I/200	I/175	No

Deformación instantánea

La deformación instantánea w_{inst} se calcula para la combinación característica de acciones (exceptional).

La siguiente table muestra la deformación de cada forjado (relativa a la comprobación del elemento con la deformación más desfavorable).



N2023A0096

EXP

08/02/2023

E863B32919

CSV

VERIFICACIÓN

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

VERIFICACIÓN

NAVARRA

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

La tabla siguiente muestra las validaciones de deformación instantánea para los elementos forjado.

Nombre del forjado	Sección	Combinación	Validación más restrictiva	w_{int} [mm]	$w_{int,inst}$ [mm]	Límite de deformación	Check
Suelo8	FORJADO CLT80	ELS característico 3	Vano interno	3,67	8,00	1/200	46%
Suelo7	FORJADO CLT100	ELS característico 3	Vano interno	4,17	8,00	1/200	75%
Suelo1	FORJADO CLT180	ELS característico 18	Vano interno	6,65	12,01	1/400	55%
Suelo5	FORJADO CLT80	ELS característico 3	Vigas Cantilever	0,41	6,02	1/150	7%
Suelo3	FORJADO CLT80	ELS característico 3	Vigas Cantilever	0,41	6,02	1/150	7%
Suelo4	FORJADO CLT80	ELS característico 3	Vigas Cantilever	3,67	10,69	1/150	34%
Suelo2	FORJADO CLT100	ELS característico 18	Vano interno	6,65	12,01	1/400	55%
Suelo6	FORJADO CLT80	ELS característico 3	Vano interno	4,17	6,00	1/400	70%

Deformación final

Para estructuras que consisten en miembros, componentes y conexiones con el mismo comportamiento de fluencia y bajo el supuesto de una relación lineal entre las acciones y las correspondientes deformaciones de la deformación final, w_{fin} , puede ser tomada como:

$$w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q1} + \sum w_{fin,Qi}$$

donde:

- $w_{fin,G} = w_{inst,G} \cdot (1 + k_{def})$ para acción permanente, G
- $w_{fin,Q,1} = w_{inst,Q,1} \cdot (1 + \Psi_{2,1} \cdot k_{def})$ para la acción variable principal, Q₁
- $w_{fin,Q,i} = w_{inst,Q,i} \cdot (\Psi_{0,i} + \Psi_{2,1} \cdot k_{def})$ para el resto de acciones variables, Q_i (i>1)

La siguiente tabla muestra la deformación de cada forjado (relativa al elemento, en el cual, la comprobación de deformación es más desfavorable).

Nombre del forjado	Límite de deformación	Combinación	Deformación final
Suelo8	Forjado Cubierta Porche	ELS característico 3	

Suelo7	Forjado Cubierta Interior	ELS característico 3	
Suelo1	Forjado Instalaciones	ELS característico 18	
Suelo5	Forjado Cubierta Porche	ELS característico 3	
Suelo3	Forjado Cubierta Porche	ELS característico 3	

Suelo4	Forjado Cubierta Porche	ELS característico 3	
Suelo2	Forjado Instalaciones	ELS característico 18	
Suelo6	Forjado Cubierta Interior	ELS característico 3	

La tabla siguiente muestra la deformación final validada en los elementos forjado.

Nombre del forjado	Sección	Combinación	Clase de uso	k_{ur}	Validación más restrictiva	w_{int} [mm]	$w_{int,inst}$ [mm]	Límite de deformación	Check
Suelo8	FORJADO CLT80	ELS característico 3	2	1	Vano interno	4,80	6,66	1/200	70%
Suelo7	FORJADO CLT80	ELS característico 3	1	0,8	Vano interno	5,48	6,66	1/200	80%
Suelo1	FORJADO CLT180	ELS característico 18	1	0,8	Vano interno	11,62	13,72	1/400	85%
Suelo5	FORJADO CLT80	ELS característico 3	2	1	Vigas Cantilever	0,54	5,16	1/175	11%
Suelo3	FORJADO CLT80	ELS característico 3	2	1	Vigas Cantilever	0,54	5,16	1/175	10%
Suelo4	FORJADO CLT80	ELS característico 3	2	1	Vigas Cantilever	4,80	9,16	1/175	32%
Suelo2	FORJADO CLT100	ELS característico 18	1	0,8	Vano interno	11,62	13,72	1/200	85%
Suelo6	FORJADO CLT80	ELS característico 3	1	0,8	Vano interno	5,48	6,66	1/200	80%

Vigas de madera

Resistencia a flexión

Los controles se realizan de acuerdo con el § 6.3.2 de la EN 1995-1-1. Se deberá cumplir la siguiente expresión:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

donde:

$\sigma_{m,d}$ esfuerzo de flexión de diseño

$f_{m,d}$ es la resistencia a la flexión de diseño

k_{crit} es un factor que tiene en cuenta la resistencia a la flexión reducida debida al pandeo lateral.

El factor k_{crit} es asumido igual a 1.0 para vigas en las cuales el desplazamiento lateral de borde comprimido sobre toda la longitud y se impide la rotación de torsión en los soportes. En el contrario, el factor se determina a partir de la siguiente expresión:

$$k_{crit} = \begin{cases} 1 & \text{for } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \\ 1,56 - 0,75\lambda_{rel,m} & \text{for } 0,75 \leq \lambda_{rel,m} \leq 1,4 \\ \frac{1}{\lambda_{rel,m}^2} & \text{for } 1,4 < \lambda_{rel,m} \end{cases}$$

En la que la esbeltez relativa para la flexión se toma como:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$$

y $\sigma_{m,crit}$, la tensión crítica calculada de acuerdo con la teoría clásica de la estabilidad se toma como:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{M_{y,crit}}{W_y} = \frac{\pi \sqrt{E_{0,05} I_z G_{0,05} I_{tor}}}{l_{ef} W_y}$$

donde:

$E_{0,05}$ es el valor de percentil quinto del módulo de elasticidad paralelo a la fibra;

$G_{0,05}$ es el valor del percentil quinto del módulo cortante paralelo a la fibra;

I_z es el segundo momento del área alrededor del eje débil z;

I_{tor} es el momento de inercia de torsión;

l_{ef} es la longitud efectiva de la viga, dependiendo de las condiciones de soporte y de la configuración de la carga;

W_y es el módulo de sección sobre el eje fuerte y.

N2023A0096

08/02/2023

ES-63-B32919

VISADO BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AULENDEKIN ETXEBERRIKO ELKARTE OFIZIALA

COV

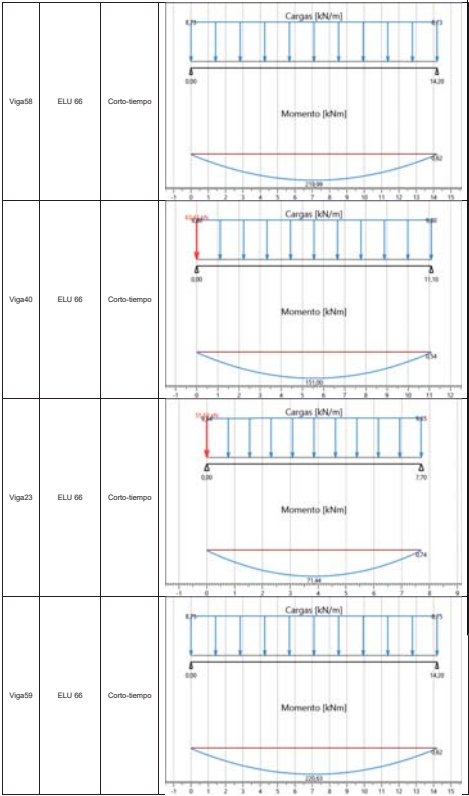
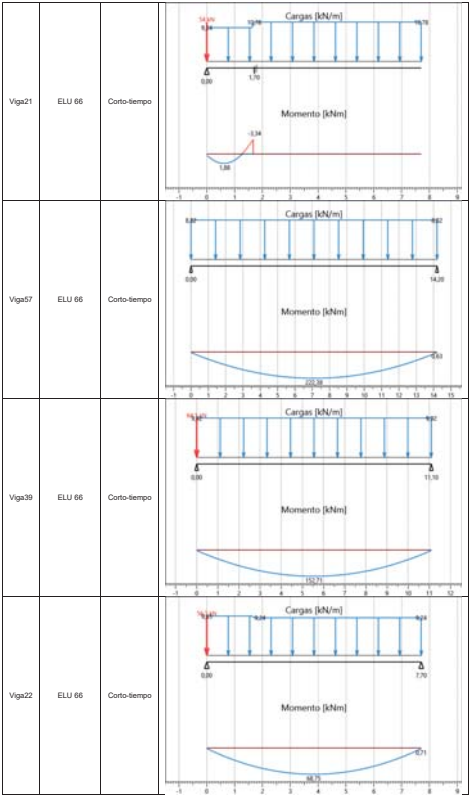
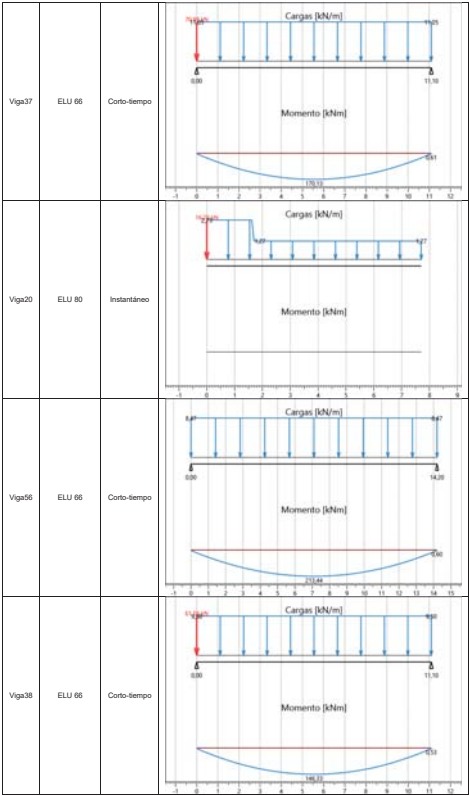
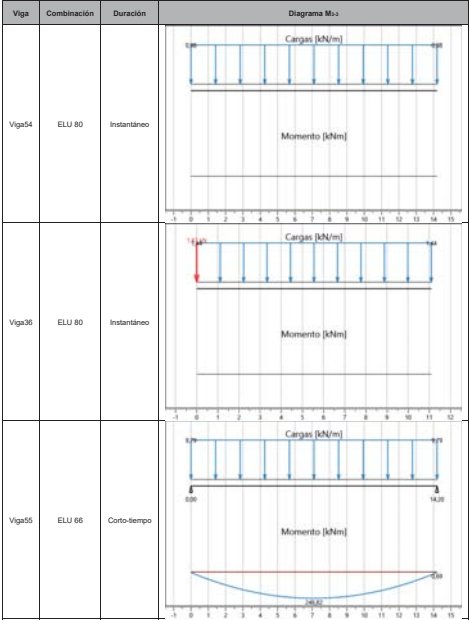
www.coavn.org/verificacion

NAVARRA

La tabla siguiente muestra, para cada restricción lateral definida, las condiciones de carga aplicada, las longitudes efectivas como una ratio del vano y las condiciones de restricción laterals.

Restricciones laterales	Aplicación de carga	Lu/l	Soportes sobre la viga	Soportes debajo de la viga
Madera: apoyos rígidos	Borde inferior	1	Distancia entre las sujeciones laterales definidas por el usuario >0.3m.	Sin pandeo a torsión

La siguiente tabla muestra, para cada viga, el momento flector relativo a la peor combinación de los Estados Límite Últimos.



EXP

N2023A0096

FECHA DATA

08/02/2023

CSV

E863B32919

VERIFICACIÓN

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egastagarr

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

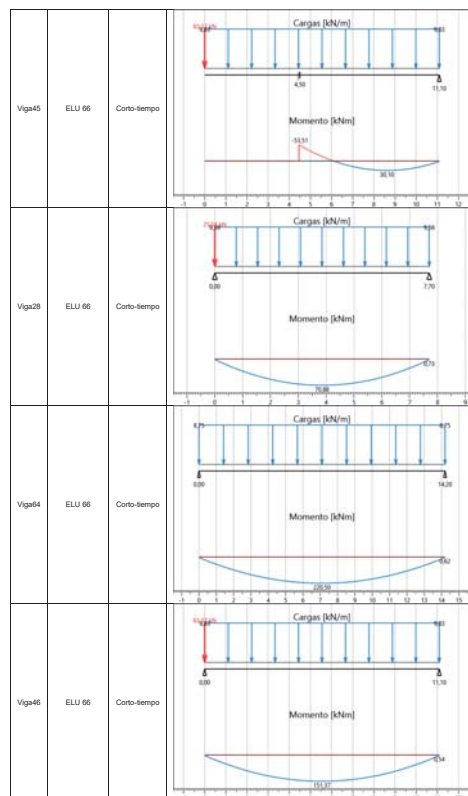
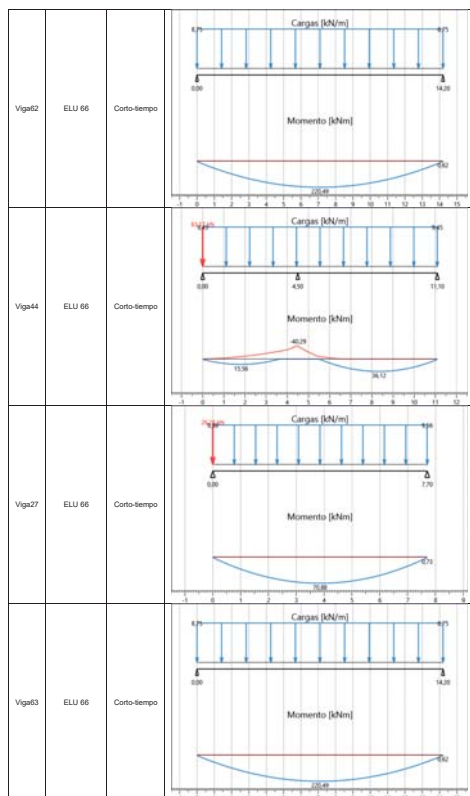
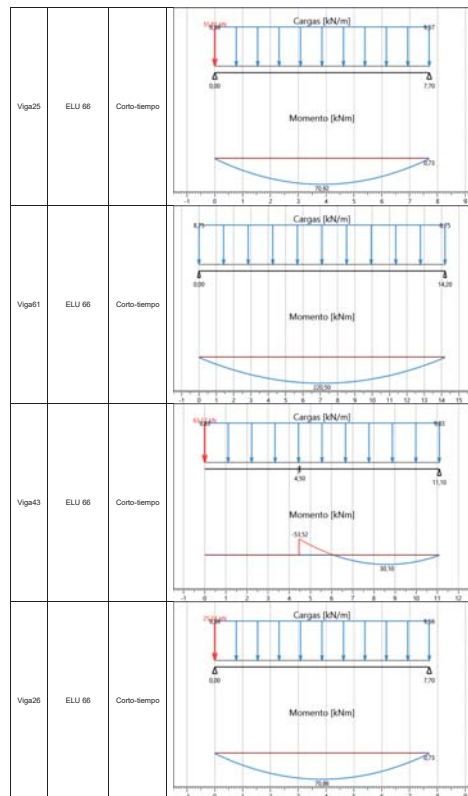
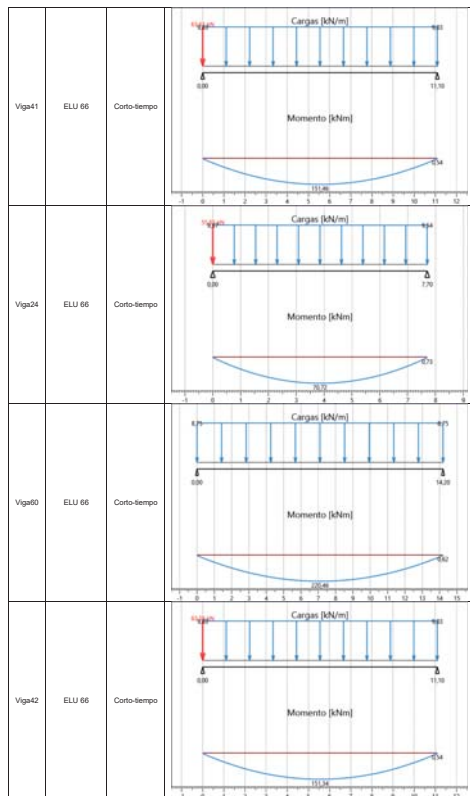
ARQUITECTO EN JEFE

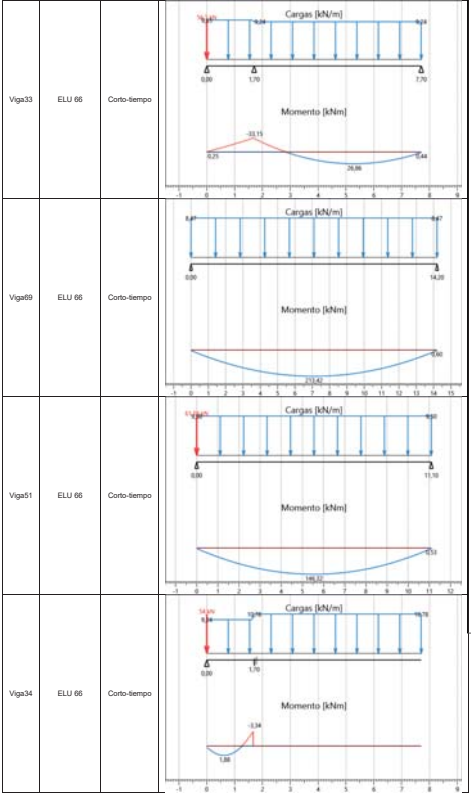
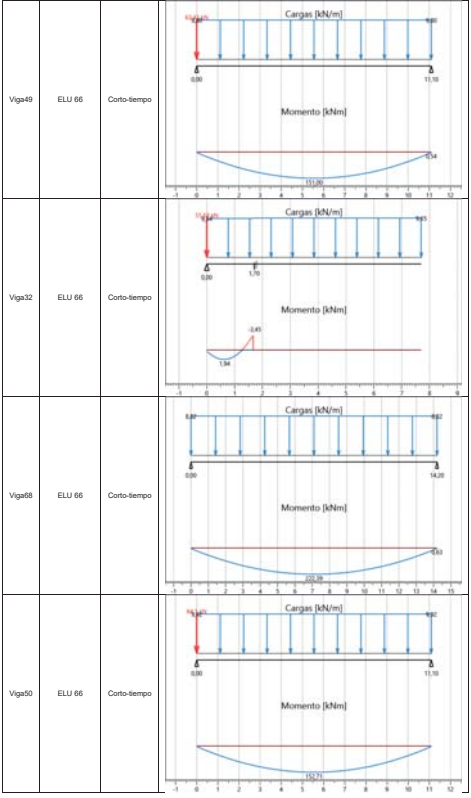
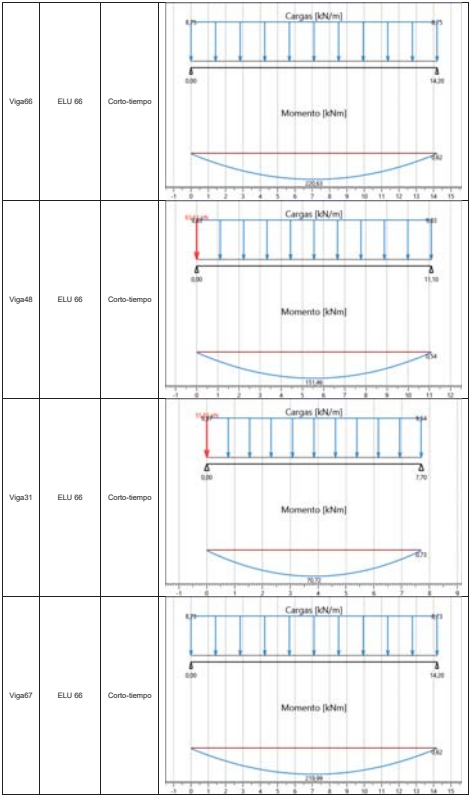
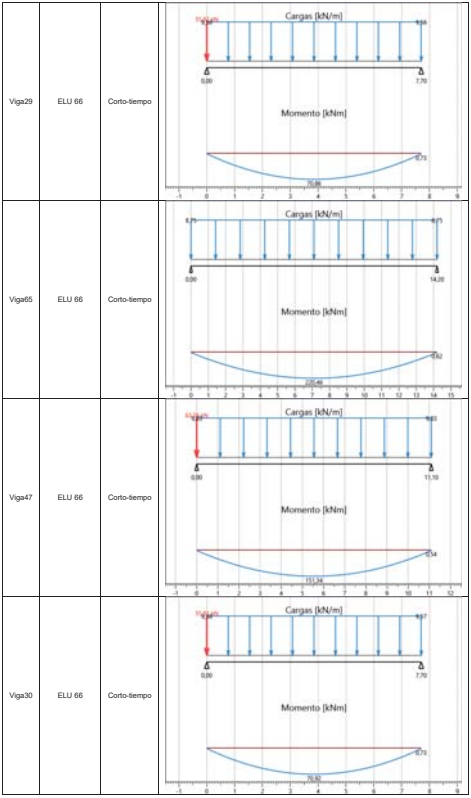
ELABORADO OFICIALMENTE

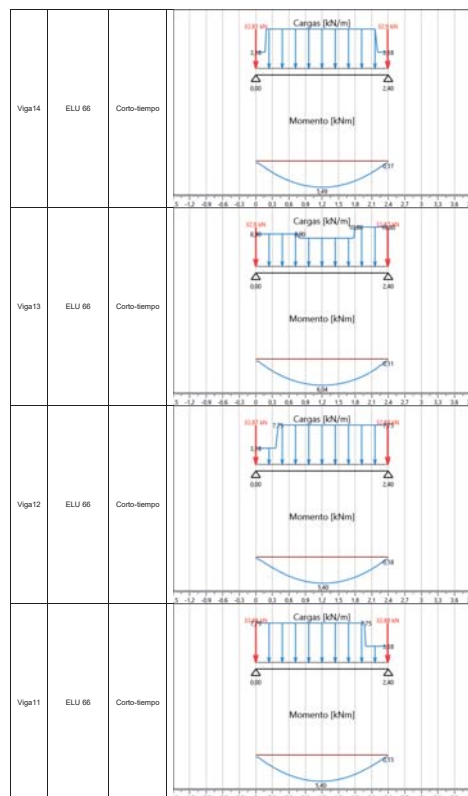
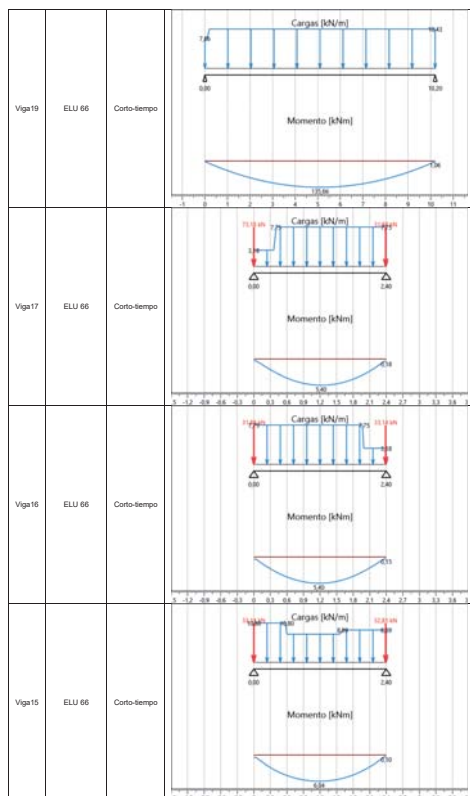
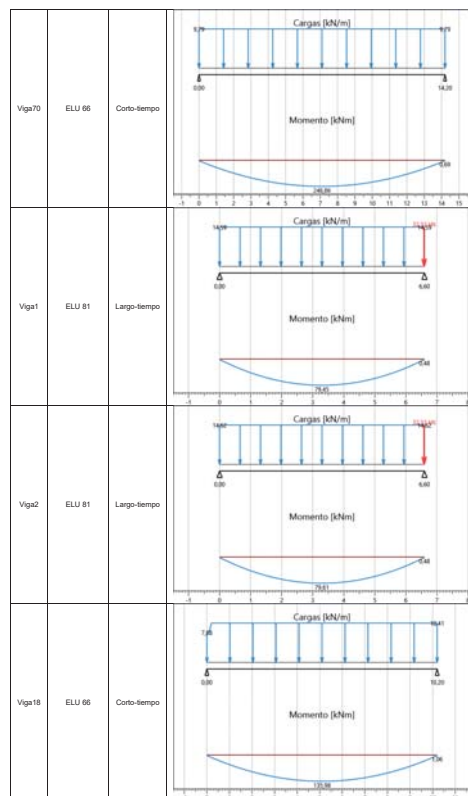
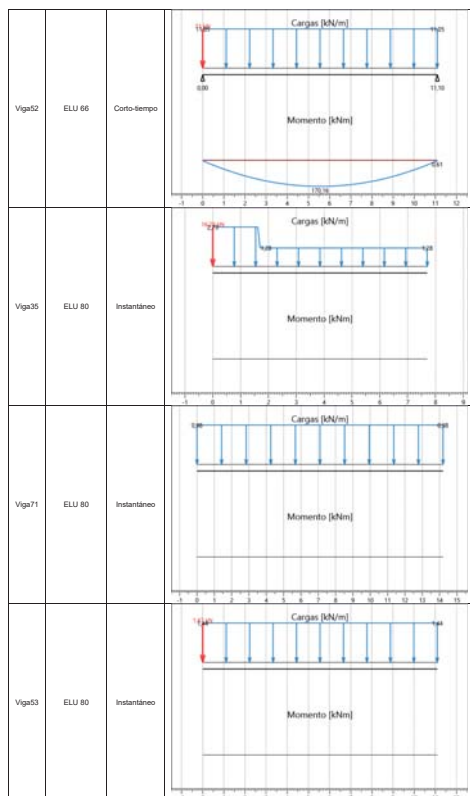
NAVARRA

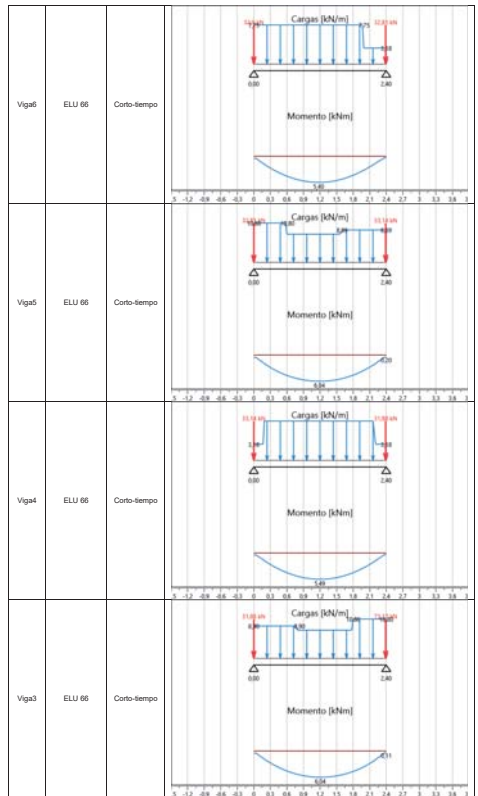
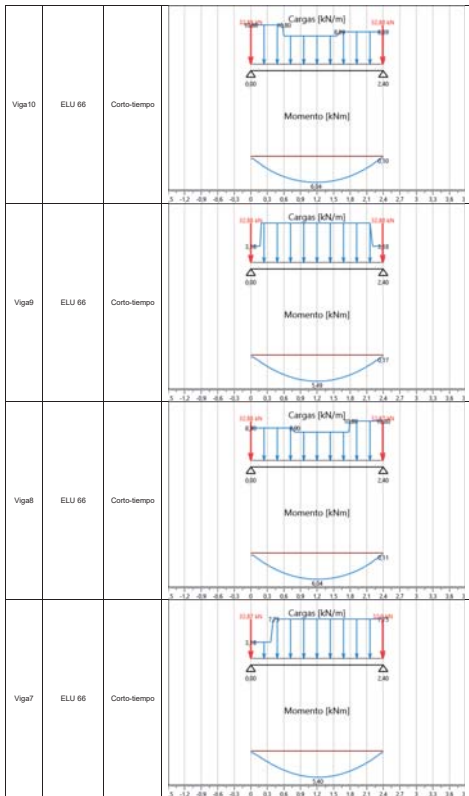
VISADO

BISATUA









Las validaciones son descritas a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relativos a cada comprobación, son mostrados en forma de porcentaje.

Número de la viga	Sección	M _{Ed} [kNm]	W [mm ³]	Restricciones laterales	σ_{adm} [MPa]	σ_{calc}	Comb.	k_{cr}	σ_{adm}	σ_{calc}	η	Check	
Viga4	VIGA 140x80	0.00	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 80	1.00	1.1	1.25	21.12	0.00	0%
Viga6	VIGA 140x80	0.00	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	1.1	1.25	21.12	0.00	0%
Viga6	VIGA 140x80	248.82	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	19.71	62%
Viga7	VIGA 140x80	170.13	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	11.39	66%
Viga10	VIGA 140x240	0.00	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 80	1.00	1.1	1.25	21.12	0.00	0%
Viga16	VIGA 150x80	213.44	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	3.26	54%
Viga18	VIGA 140x80	148.33	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	8.80	51%
Viga17	VIGA 140x80	3.34	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	0.63	3%
Viga7	VIGA 150x80	222.38	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	9.65	56%
Viga19	VIGA 140x80	152.71	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	19.23	68%
Viga22	VIGA 140x240	98.72	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	9.55	55%
Viga24	VIGA 140x80	220.45	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	9.57	55%
Viga19	VIGA 140x80	151.54	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	10.13	59%
Viga25	VIGA 140x240	70.52	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	11.24	65%
Viga11	VIGA 150x80	220.50	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	9.57	55%
Viga10	VIGA 140x80	93.62	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	3.58	21%
Viga25	VIGA 140x240	70.86	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	11.23	65%
Viga25	VIGA 150x80	220.49	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	9.57	55%
Viga44	VIGA 140x80	40.29	17333333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	10.79	62%
Viga25	VIGA 140x240	70.86	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	11.23	65%
Viga13	VIGA 150x80	220.49	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	8.57	50%
Viga13	VIGA 140x80	70.86	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	11.23	65%
Viga15	VIGA 140x80	33.11	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	3.58	21%
Viga19	VIGA 140x240	151.37	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	10.14	59%
Viga29	VIGA 140x240	70.86	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	11.24	65%
Viga15	VIGA 150x80	220.45	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	9.57	55%
Viga17	VIGA 140x80	151.00	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	10.11	59%
Viga12	VIGA 140x240	3.45	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	0.35	3%
Viga15	VIGA 150x80	222.38	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	9.65	56%
Viga10	VIGA 140x80	152.71	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	19.23	68%
Viga13	VIGA 140x240	33.15	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	3.26	20%
Viga15	VIGA 150x80	113.42	22040000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	12.86	81%
Viga11	VIGA 140x80	148.32	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	9.80	57%
Viga13	VIGA 140x240	3.34	63093333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	0.33	3%
Viga12	VIGA 140x80	170.16	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	11.39	66%
Viga12	VIGA 140x240	6.94	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	12.86	81%
Viga17	VIGA 140x80	0.00	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 80	1.00	1.1	1.25	21.12	0.00	0%
Viga13	VIGA 140x80	0.00	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 80	1.00	1.1	1.25	21.12	0.00	0%
Viga15	VIGA 140x80	248.82	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	17.28	19.71	62%
Viga1	VIGA 140x80	79.45	73173333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 81	1.00	0.7	1.25	13.44	10.88	81%
Viga1	VIGA 140x80	79.61	73173333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 81	1.00	0.7	1.25	13.44	10.88	81%
Viga18	VIGA 150x80	135.58	22040000	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	13.44	9.90	44%
Viga15	VIGA 140x80	148.32	14933333	No pandeo a torsión	-	1.00	ELU 66	1.00	0.9	1.25	13.44	9.90	44%
Viga17	VIGA 140x240	5.45	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%
Viga16	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%
Viga15	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.49	33%
Viga14	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%
Viga15	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%
Viga16	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%
Viga17	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%
Viga18	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%
Viga19	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%
Viga1	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%
Viga1	VIGA 140x240	5.40	13440000	Madera: apoyos rígidos	-	1.00	ELU 66	1.00	0.7	1.25	13.44	4.02	30%

Fuerza cortante

Los controles se realizan de acuerdo con el § 6.1.7 de la EN 1995-1-1. Se deberá cumplir la siguiente expresión:

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1$$

donde:

τ_d es el esfuerzo cortante de diseño

$f_{v,d}$ es la fuerza cortante de diseño para la condición real

Para la verificación de resistencia a cortante de los elementos en flexión, las influencias de las grietas deben ser tenidas en cuenta usando una anchura efectiva de los miembros, dada por:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b$$

donde b es la anchura de la sección relevante del elemento.

El siguiente valor de k_{cr} es el usado

$k_{cr} = 0,67$ (≤ 1) para madera maciza

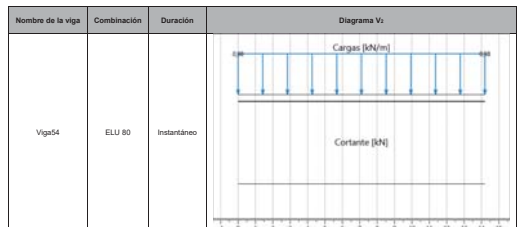
$k_{cr} = 0,67$ (≤ 1) para madera laminada encolada

El esfuerzo de diseño máximo de cortante en una sección transversal rectangular puede ser evaluada usando la siguiente expresión:

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_d}{k_{cr} \cdot A}$$

donde A es el área de la sección transversal de la vigaeta.

La siguiente tabla muestra el esquema estructural y las envolventes de los diagramas de corte para cada viga.



N2023A0096

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

E863B32919

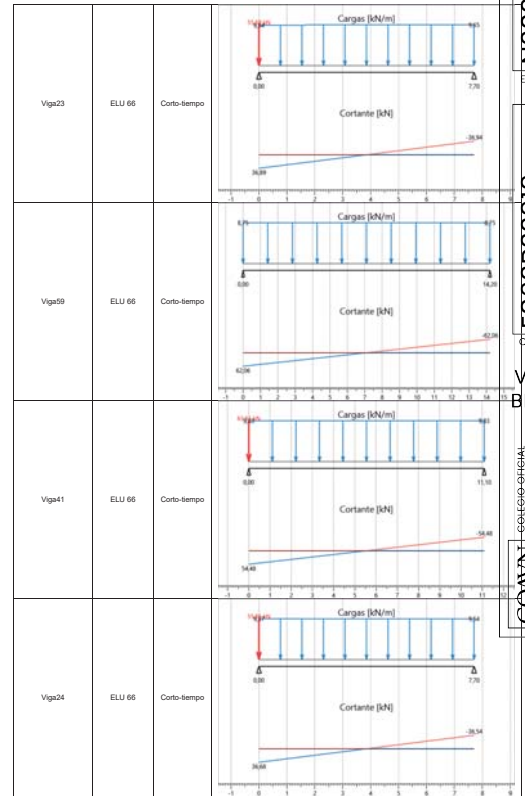
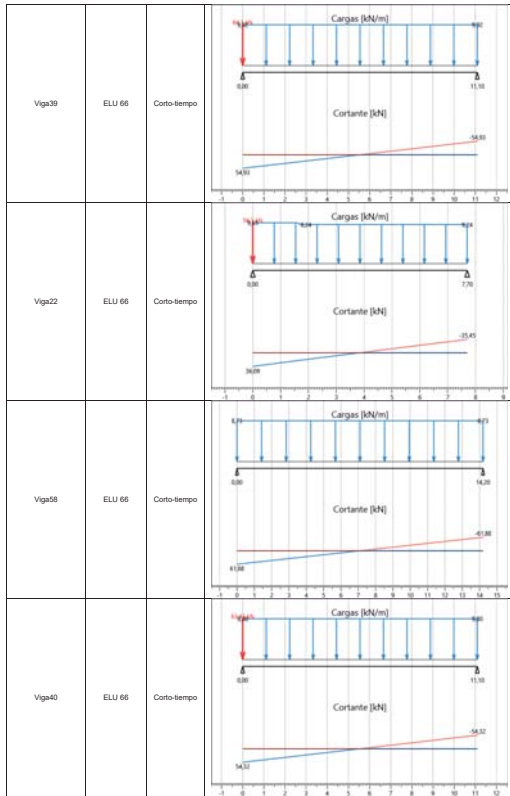
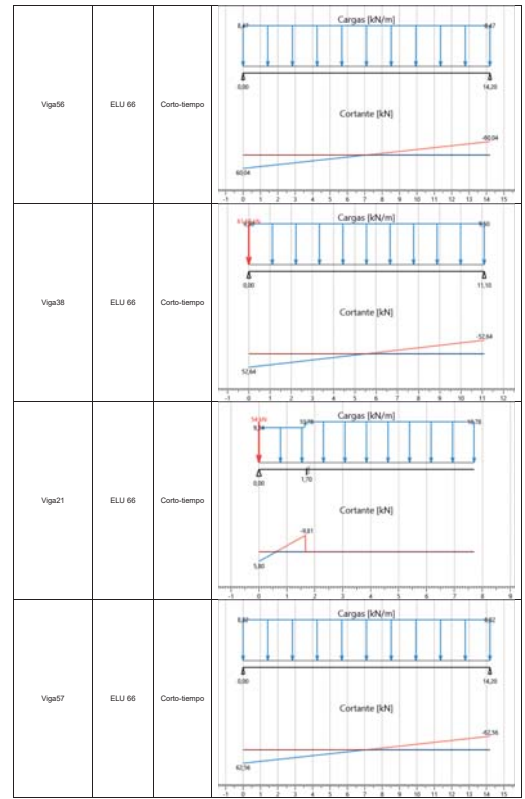
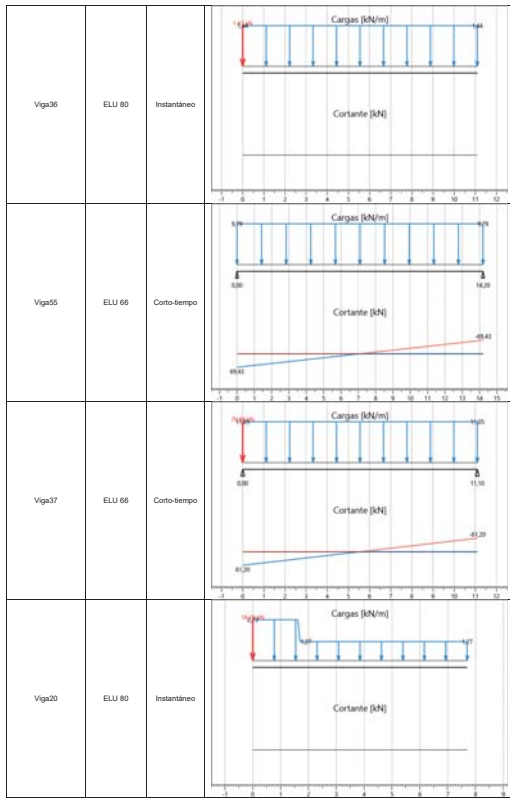
CSV

VISADO BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

VERIFICABLE EN: www.ccanv.org/verificacion

VERIFICACION ELEGANTARMA



N2023A0096

08/02/2023

EXP

FECHA

DATA

E863B32919

Verificable en: www.ccavn.org/verificacion

www.ccavn.org/verificacion

VISADO

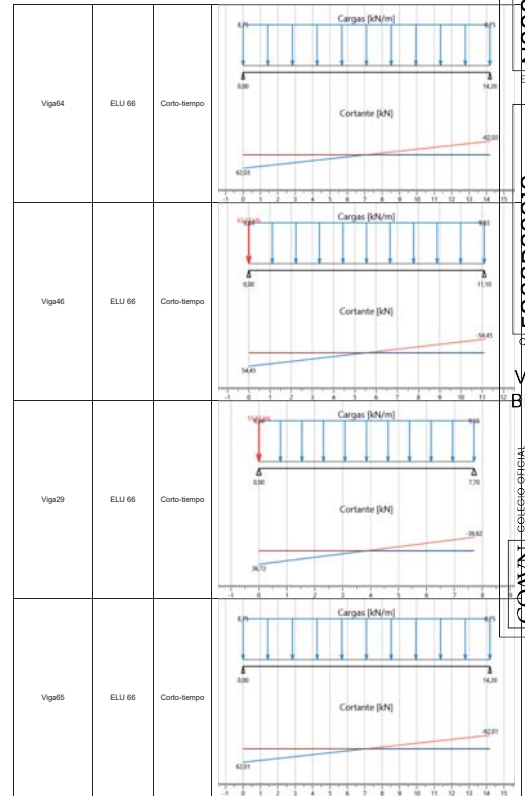
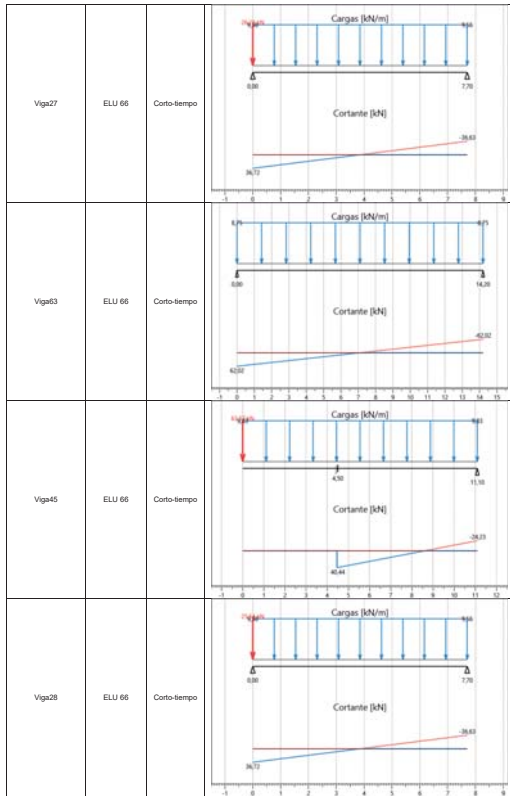
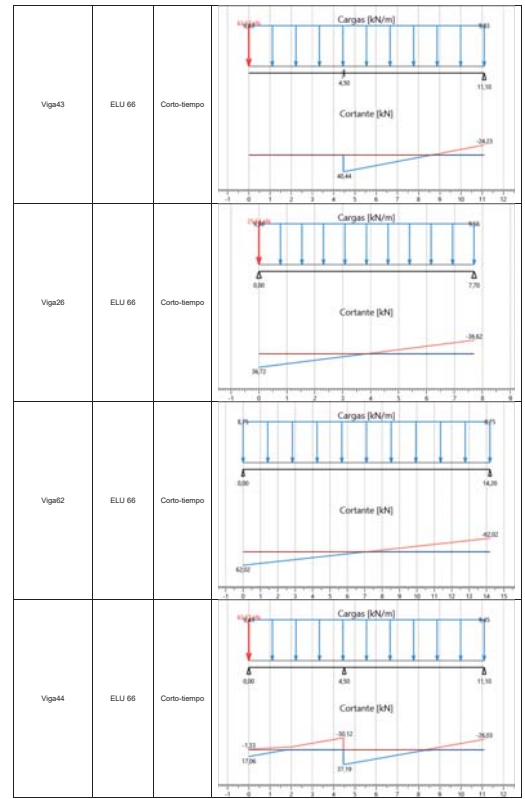
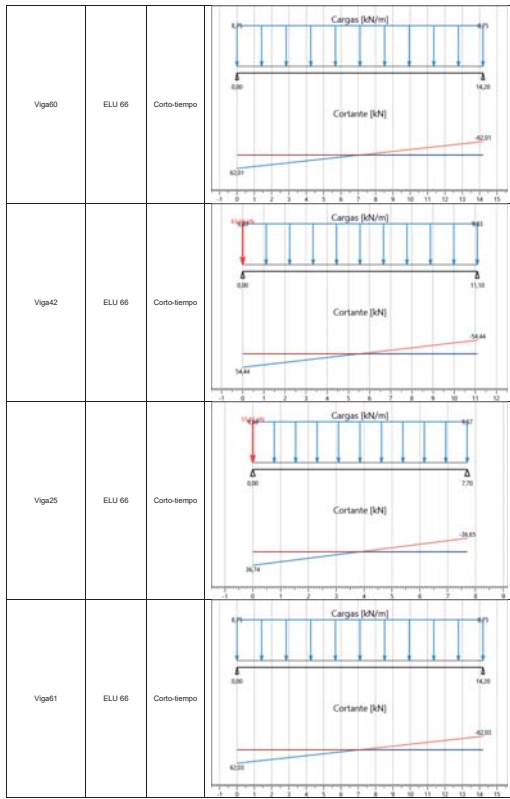
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ARQUITECTO ELIASO ORTIZALA

NAVARRA



N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA

DATA

E863B32919

CSV

Verificable en: www.ccanv.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL

DE ARQUITECTOS

VASCO-NAVARRO

ALFONSO GARCIA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

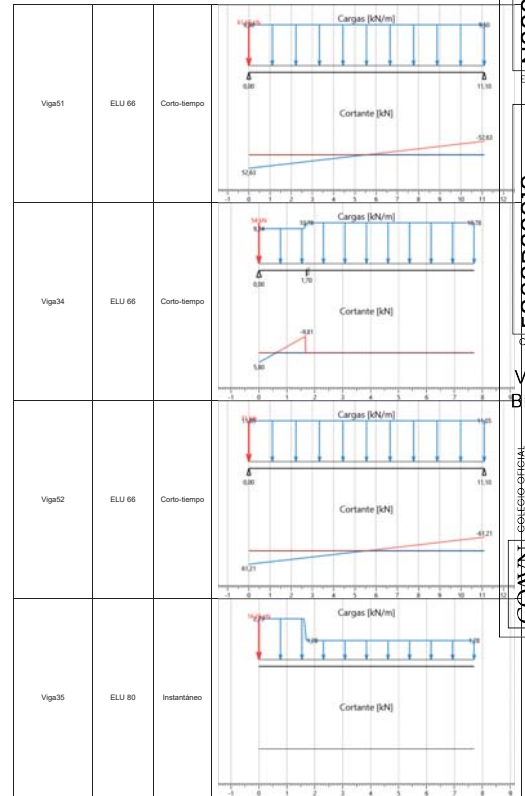
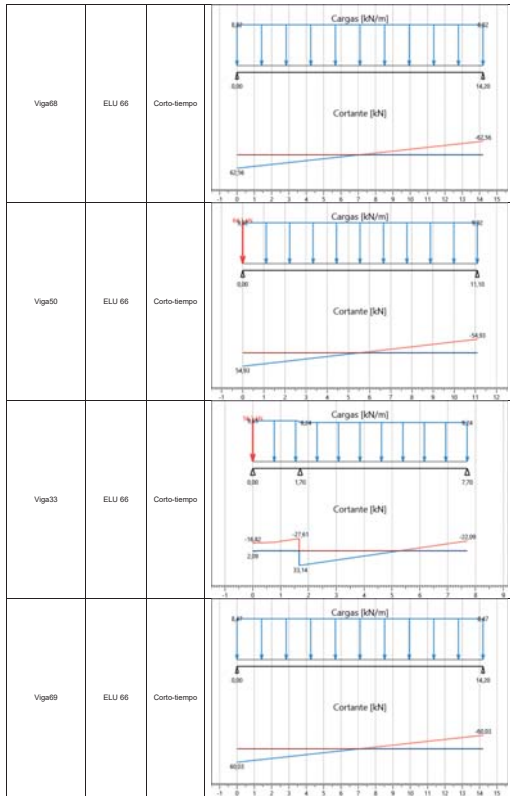
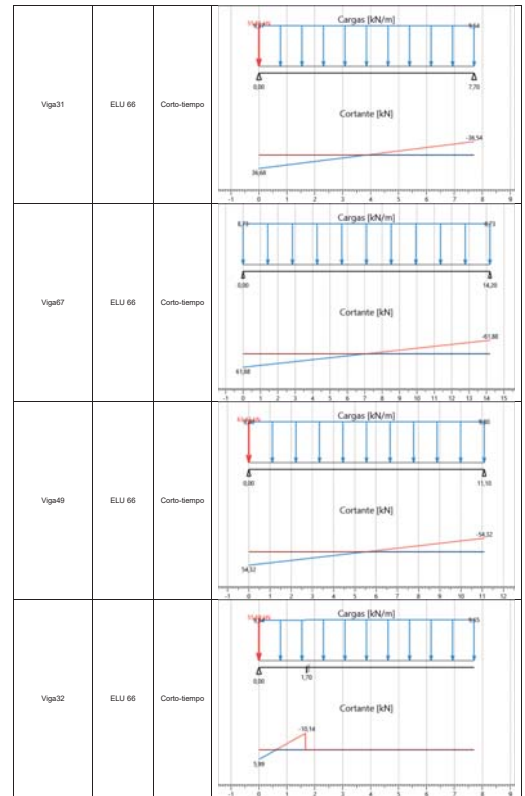
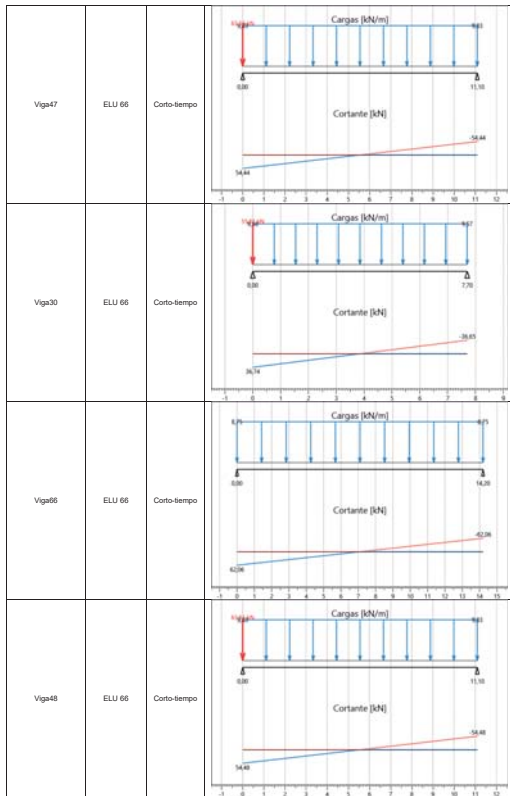
ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

ELMARTIN OTAZOLA

NAVARRA



N2023A0096

08/02/2023

EXP

FECHA

DATA

Verificable en: www.ccan.org/verificacion

www.ccan.org/verificacion/egastagrar

CSV

E863B32919

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

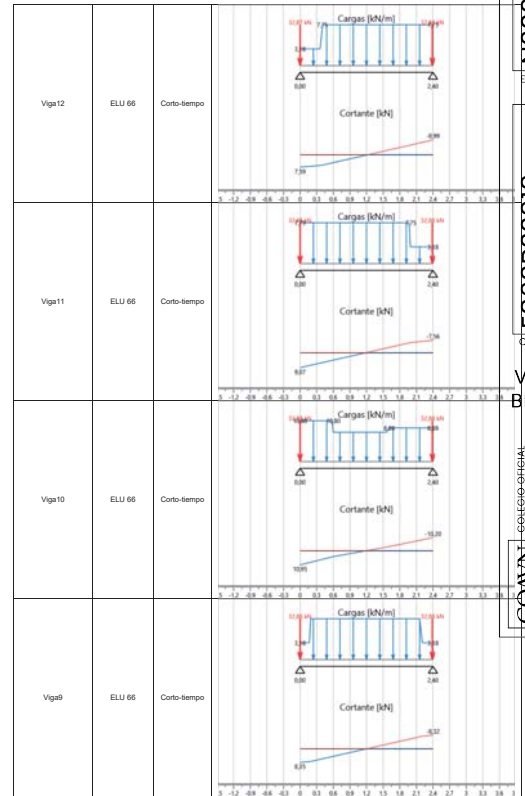
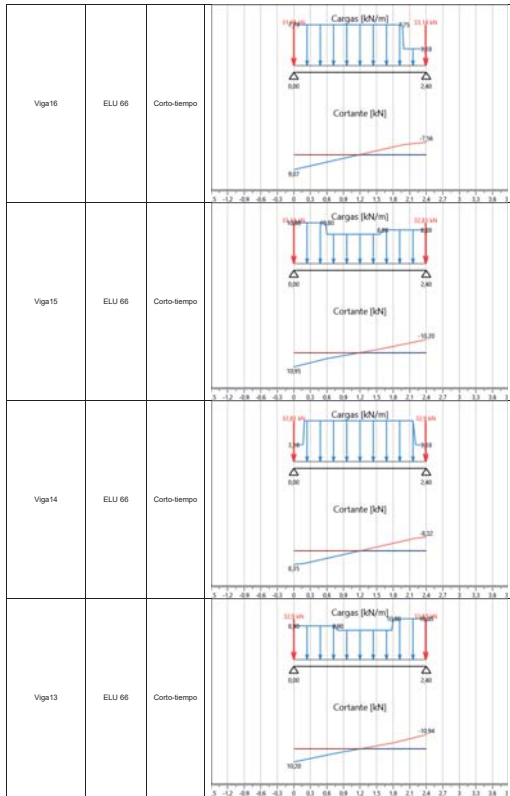
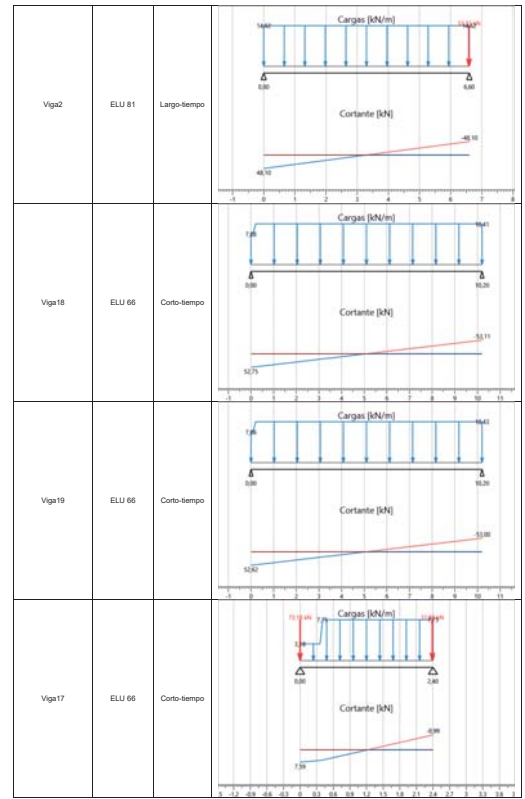
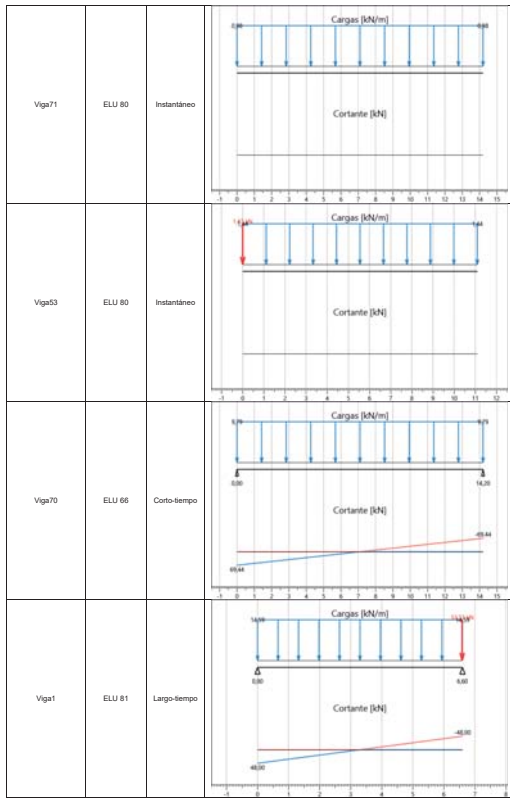
NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA

NAVARRA



N2023A0096

08/02/2023

EXP

FECHA

DATA

E863B32919

Verificable en: www.ccanv.org/verificacion

www.ccanv.org/verificacion

VISADO

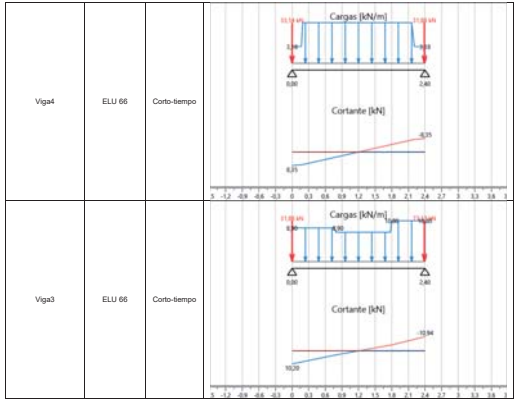
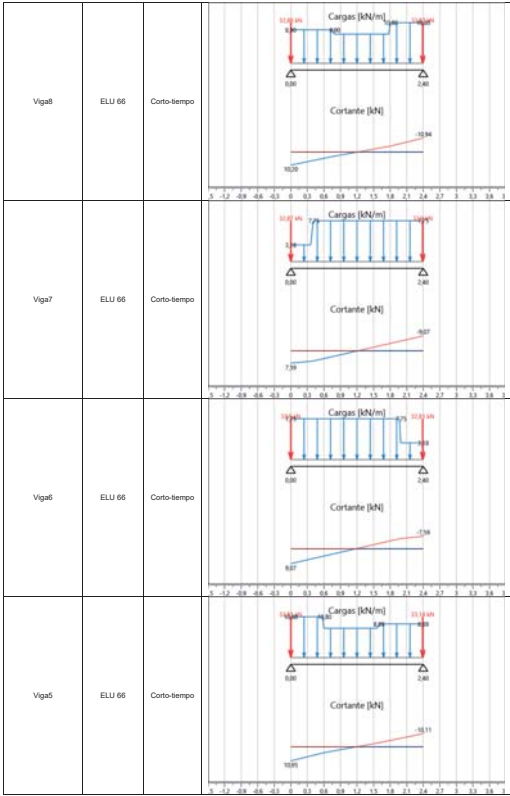
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

ARQUITECTO ELIASO ORTIZALA

NAVARRA



Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relativos a cada comprobación, son mostrados en forma de porcentaje.

Número de la viga	Sección	V _{max} [kN]	Area [mm²]	f _{td}	Comb.	Clase de uso	f _{ctd}	f _{td}	f _{td} [MPa]	f _{td} [MPa]	Check
Viga4	VIGA 150x300	0.00	144000	0.67	ELU 80	2	1.1	1.25	3.08	0.00	0%
Viga5	VIGA 140x240	0.00	112000	0.67	ELU 80	1	1.1	1.25	2.52	1.08	43%
Viga6	VIGA 150x300	60.03	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	1.22	48%
Viga7	VIGA 140x240	61.21	112000	0.67	ELU 80	1	1.1	1.25	3.08	0.60	0%
Viga8	VIGA 150x300	60.04	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.93	37%
Viga9	VIGA 140x240	52.64	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.05	42%
Viga10	VIGA 150x300	53.91	144000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	0.90	36%
Viga11	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.97	38%
Viga12	VIGA 140x240	54.93	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.10	44%
Viga13	VIGA 150x300	56.59	144000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.11	44%
Viga14	VIGA 150x300	61.88	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga15	VIGA 140x240	54.44	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.09	43%
Viga16	VIGA 140x240	36.94	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.14	46%
Viga17	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga18	VIGA 140x240	54.46	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.09	43%
Viga19	VIGA 150x300	56.48	144000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.09	43%
Viga20	VIGA 140x240	36.89	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.13	45%
Viga21	VIGA 150x300	62.01	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga22	VIGA 140x240	54.44	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.09	43%
Viga23	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga24	VIGA 140x240	54.44	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.09	43%
Viga25	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga26	VIGA 140x240	36.72	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.13	45%
Viga27	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga28	VIGA 140x240	36.72	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.13	45%
Viga29	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga30	VIGA 140x240	36.72	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.13	45%
Viga31	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga32	VIGA 140x240	36.72	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.13	45%
Viga33	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga34	VIGA 140x240	36.72	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.13	45%
Viga35	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga36	VIGA 140x240	36.72	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.13	45%
Viga37	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga38	VIGA 140x240	36.72	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.13	45%
Viga39	VIGA 150x300	62.06	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.96	38%
Viga40	VIGA 140x240	36.72	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.13	45%

Viga33	VIGA 140x240	33.14	72800	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.03	41%
Viga34	VIGA 150x300	60.03	144000	0.67	ELU 66	2	0.9	1.25	2.52	0.93	37%
Viga35	VIGA 140x240	52.63	112000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	1.05	42%
Viga36	VIGA 150x300	59.44	144000	0.67	ELU 66	1	0.9	1.25	2.52	0.99	40%
Viga37	VIGA 140x240	48.00	78400	0.67	ELU 81	1	0.7	1.25	1.96	1.37	70%
Viga38	VIGA 150x300	48.10	78400	0.67	ELU 81	1	0.7	1.25	1.96	1.37	70%
Viga39	VIGA 140x240	53.11	144000	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.63	42%
Viga40	VIGA 150x300	53.00	144000	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.62	42%
Viga41	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga42	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga43	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga44	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga45	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga46	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga47	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga48	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga49	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga50	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga51	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga52	VIGA 150x300	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga53	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga54	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga55	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga56	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga57	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga58	VIGA 150x300	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga59	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga60	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga61	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga62	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga63	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga64	VIGA 150x300	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga65	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga66	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga67	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga68	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga69	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga70	VIGA 150x300	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga71	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga72	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga73	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga74	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga75	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga76	VIGA 150x300	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga77	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga78	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga79	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga80	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga81	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga82	VIGA 150x300	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga83	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga84	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga85	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga86	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga87	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga88	VIGA 150x300	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga89	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga90	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga91	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga92	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga93	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga94	VIGA 150x300	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga95	VIGA 140x240	8.99	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga96	VIGA 150x300	9.07	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga97	VIGA 140x240	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%
Viga98	VIGA 150x300	10.94	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.65	29%
Viga99	VIGA 140x240	8.35	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.60	31%
Viga100	VIGA 150x300	10.95	33600	0.67	ELU 66	3	0.7	1.25	1.96	0.66	29%

Deformación de vigas (ELS)

Las comprobaciones de flexión se realizan de acuerdo con §

La tabla siguiente muestra la deformación de cada viga.

Nombre de la viga	Límite de deformación	Combinación	Deformación instantánea
Viga54	Viga Cubierta Porche	ELS característico 18	
Viga38	Viga Interior	ELS característico 18	
Viga55	Viga Cubierta Porche	ELS característico 3	
Viga37	Viga Interior	ELS característico 3	

Viga20	Viga Interior	ELS característico 18	
Viga56	Viga Cubierta Porche	ELS característico 3	
Viga38	Viga Interior	ELS característico 3	
Viga21	Viga Interior	ELS característico 3	

Viga57	Viga Cubierta Porche	ELS característico 3	
Viga39	Viga Interior	ELS característico 3	
Viga22	Viga Interior	ELS característico 3	
Viga58	Viga Cubierta Porche	ELS característico 3	

Viga40	Viga Interior	ELS característico 3	
Viga23	Viga Interior	ELS característico 3	
Viga59	Viga Cubierta Porche	ELS característico 3	
Viga41	Viga Interior	ELS característico 3	

EXP

N2023A0096

FECHA DATA

08/02/2023

CSV

E863B32919

VERIFICACIÓN

www.ccanv.org/verificacion

COAVN

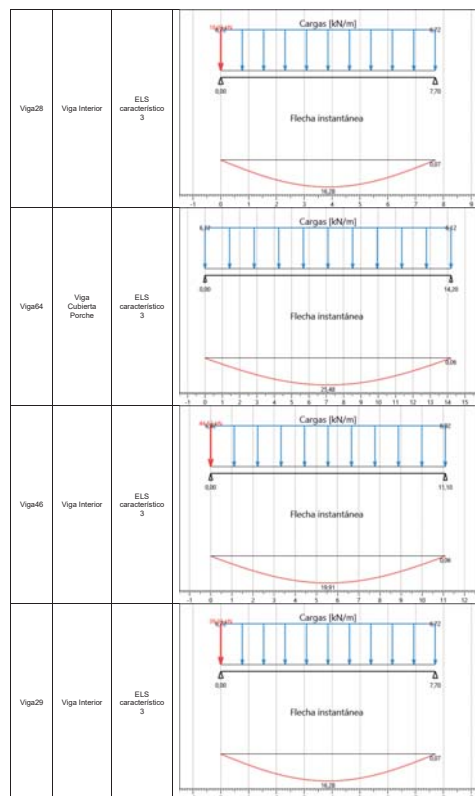
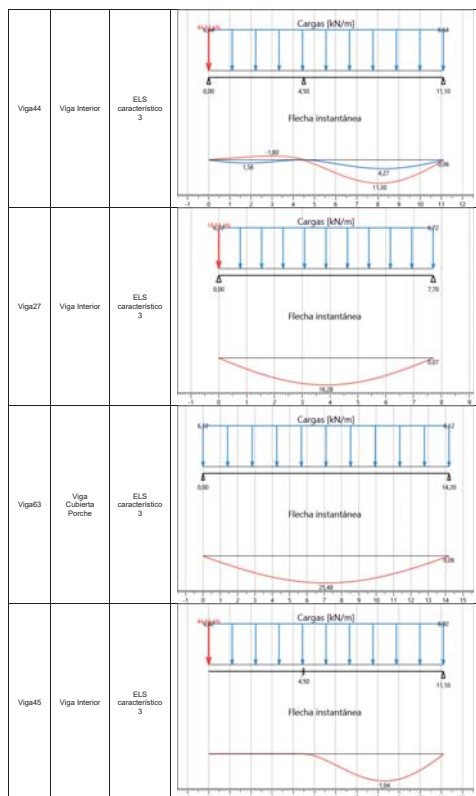
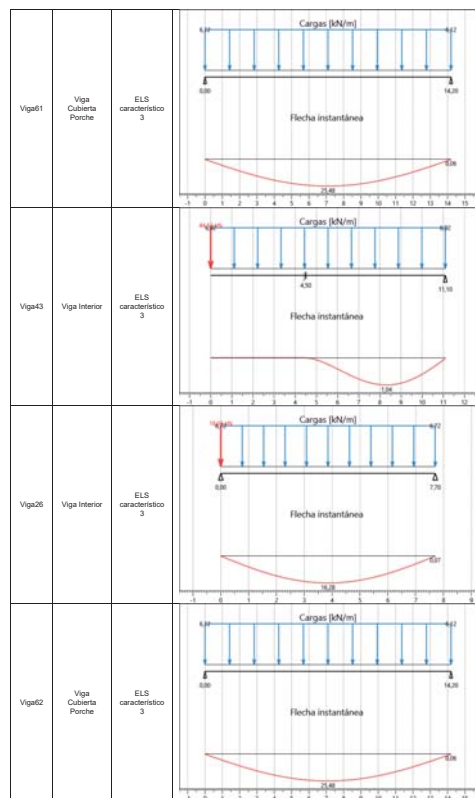
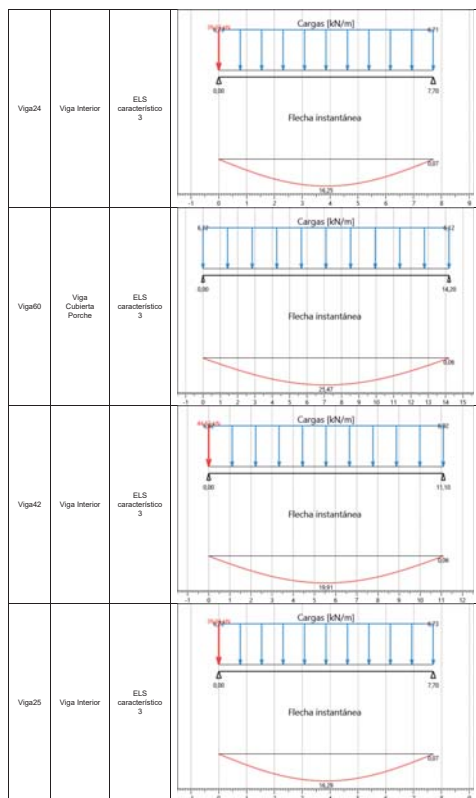
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

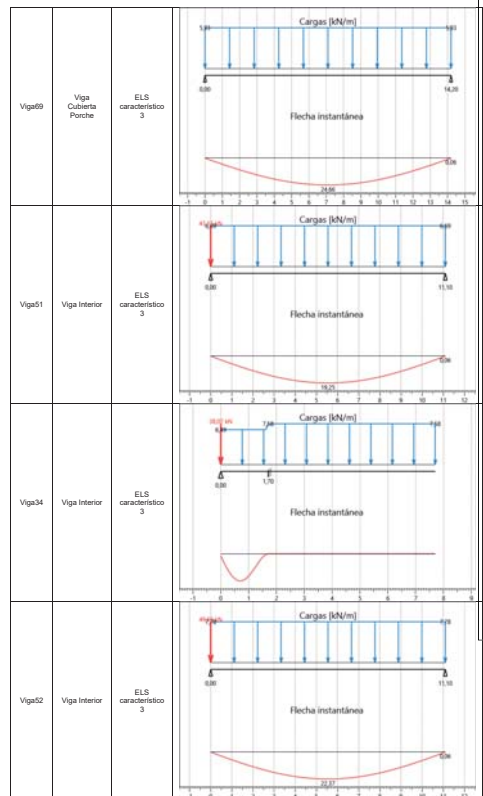
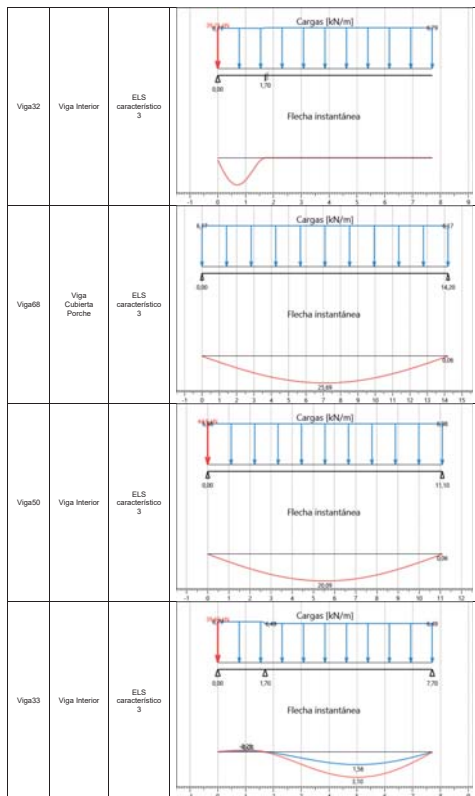
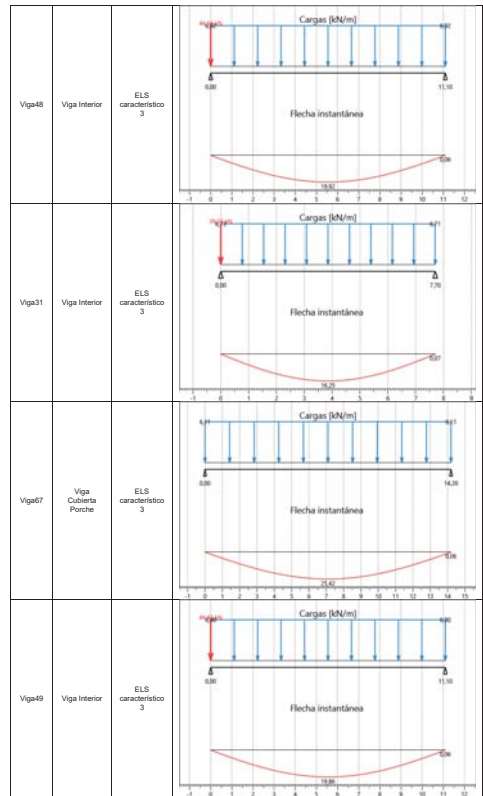
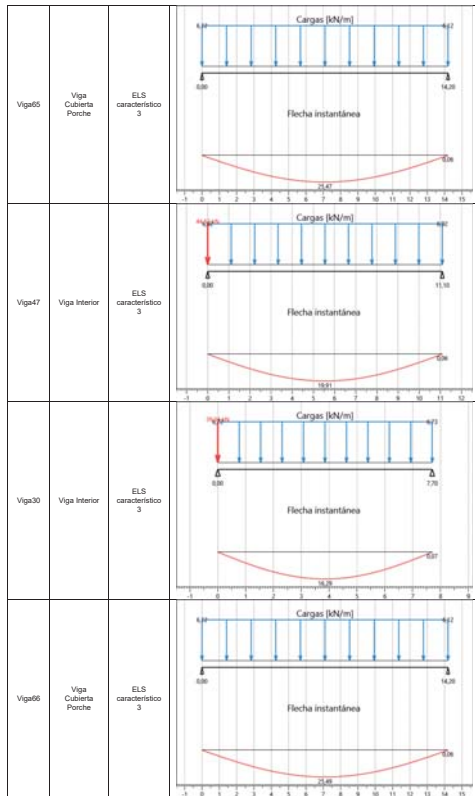
VISADO

BISATUA

NAVARRA

EL MARCO OFICIAL





N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA

DATA

E863B32919

CSV

Verificable en: www.ccanv.org/verificacion
www.ccanv.org/verificacion/egistraduria

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ARQUITECTO EN
ELABORACIÓN
ELABORACIÓN OFICIAL

NAVARRA

Viga35	Viga Interior	ELS característico 18	Cargas (kN/m) 12,5 kN 1 kN/m 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Flexa instantánea
Viga71	Viga Cubierta Ponche	ELS característico 18	Cargas (kN/m) 1 kN/m 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 Flexa instantánea
Viga53	Viga Interior	ELS característico 18	Cargas (kN/m) 1,25 kN 1 kN/m 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Flexa instantánea
Viga70	Viga Cubierta Ponche	ELS característico 3	Cargas (kN/m) 1 kN/m 0,00 14,28 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 Flexa instantánea

Viga1	Viga Interior	ELS característico 18	Cargas [kN/m] Flecha instantánea
Viga2	Viga Interior	ELS característico 18	Cargas [kN/m] Flecha instantánea
Viga18	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas [kN/m] Flecha instantánea
Viga19	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas [kN/m] Flecha instantánea

Viga17	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas (kN/m) Flexión instantánea
Viga16	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas (kN/m) Flexión instantánea
Viga15	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas (kN/m) Flexión instantánea
Viga14	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas (kN/m) Flexión instantánea

Viga13	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas [kN/m] Flecha instantánea
Viga12	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas [kN/m] Flecha instantánea
Viga11	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas [kN/m] Flecha instantánea
Viga10	Viga Interior	ELS característico 3	Cargas [kN/m] Flecha instantánea

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA
DATA

on

E863B32919

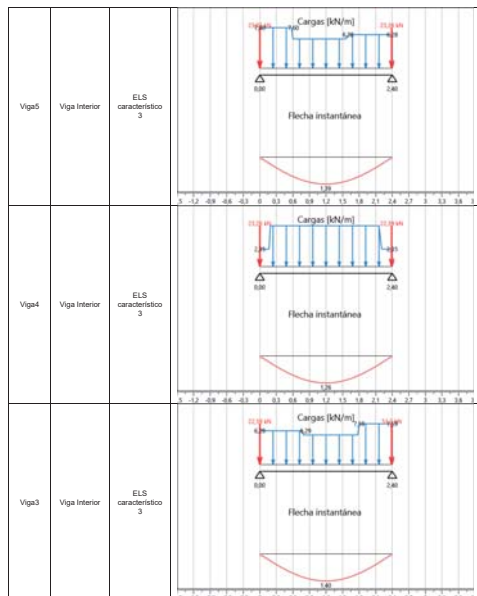
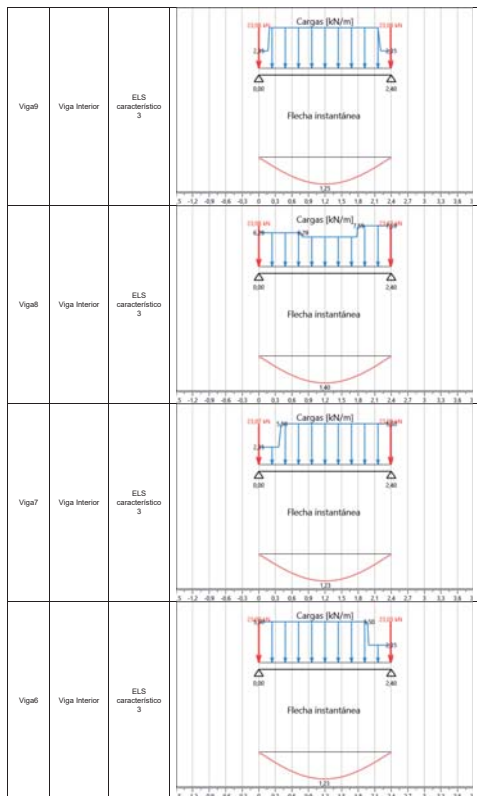
559

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

COAN



La siguiente tabla muestra las comprobaciones de deformación instantánea de las vigas.

Nombre de la viga	Sección	Combinación	Validación más restrictiva	Winst [mm]	Wlim [mm]	Límite de deformación	Check
Viga2	VIGA 150x90	ELS característico 18	-	0,00	-	-	0%
Viga36	VIGA 140x80	ELS característico 18	-	0,00	-	-	0%
Viga35	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	28,48	47,33	1300	60%
Viga37	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	22,37	27,75	1400	81%
Viga39	VIGA 140x80	ELS característico 18	-	0,00	-	-	0%
Viga38	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	24,67	47,33	1300	52%
Viga38	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	19,25	27,75	1400	69%
Viga21	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	0,02	4,25	1400	0%
Viga27	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,58	47,33	1300	54%
Viga29	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	20,59	27,75	1400	72%
Viga22	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	15,81	19,25	1400	82%
Viga38	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,42	47,33	1300	54%
Viga40	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	19,88	27,75	1400	72%
Viga31	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	16,41	19,25	1400	86%
Viga39	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,48	47,33	1300	54%
Viga41	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	19,92	27,75	1400	72%
Viga34	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	16,39	19,25	1400	84%
Viga20	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,47	47,33	1300	54%
Viga42	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	19,91	27,75	1400	72%
Viga25	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	16,39	19,25	1400	85%
Viga11	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,48	47,33	1300	54%
Viga3	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	1,04	16,50	1400	6%
Viga26	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	16,26	19,25	1400	89%

Viga2	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,48	47,33	1300	54%
Viga44	VIGA 140x400	ELS característico 3	Vano interno	11,30	16,50	1400	68%
Viga27	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	16,26	19,25	1400	89%
Viga33	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,48	47,33	1300	54%
Viga45	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	1,84	16,50	1400	6%
Viga28	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	16,39	19,25	1400	86%
Viga44	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,48	47,33	1300	54%
Viga46	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	15,81	19,25	1400	82%
Viga29	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	19,25	27,75	1400	69%
Viga25	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,47	47,33	1300	54%
Viga27	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	19,91	27,75	1400	72%
Viga30	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	16,29	19,25	1400	85%
Viga46	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,49	47,33	1300	54%
Viga48	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	19,92	27,75	1400	72%
Viga31	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	16,25	19,25	1400	84%
Viga27	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,42	47,33	1300	54%
Viga49	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	19,86	27,75	1400	72%
Viga32	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	0,02	4,25	1400	0%
Viga48	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	25,69	47,33	1300	54%
Viga50	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	20,59	27,75	1400	72%
Viga33	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	3,10	15,00	1400	21%
Viga49	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	24,66	47,33	1300	52%
Viga31	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	19,25	27,75	1400	69%
Viga34	VIGA 140x520	ELS característico 3	Vano interno	0,02	4,25	1400	0%
Viga34	VIGA 140x80	ELS característico 3	Vano interno	22,37	27,75	1400	81%
Viga39	VIGA 140x520	ELS característico 18	-	0,00	-	-	0%
Viga21	VIGA 150x90	ELS característico 18	-	0,00	-	-	0%
Viga30	VIGA 140x80	ELS característico 18	-	0,00	-	-	0%
Viga70	VIGA 150x90	ELS característico 18	Vano interno	28,50	47,33	1300	60%
Viga1	VIGA 140x80	ELS característico 18	Vano interno	11,05	16,50	1400	67%
Viga2	VIGA 140x560	ELS característico 18	Vano interno	11,08	16,50	1400	67%
Viga18	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	8,36	25,50	1400	32%
Viga19	VIGA 150x90	ELS característico 3	Vano interno	8,24	25,50	1400	32%
Viga17	VIGA 140x40	ELS característico 4	Vano interno	1,22	6,00	1400	20%
Viga16	VIGA 140x40	ELS característico 4	Vano interno	1,22	6,00	1400	20%
Viga15	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,40	6,00	1400	23%
Viga14	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,25	6,00	1400	21%
Viga13	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,40	6,00	1400	23%
Viga12	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,22	6,00	1400	20%
Viga11	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,22	6,00	1400	20%
Viga10	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,40	6,00	1400	23%
Viga9	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,25	6,00	1400	21%
Viga8	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,40	6,00	1400	23%
Viga7	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,23	6,00	1400	21%
Viga6	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,23	6,00	1400	21%
Viga5	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,38	6,00	1400	22%
Viga4	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,38	6,00	1400	21%
Viga3	VIGA 140x40	ELS característico 3	Vano interno	1,40	6,00	1400	23%

Deformación final

Para estructuras consistentes con apoyos, componentes y conexiones con el mismo comportamiento de fluencia y asumiendo una relación lineal entre las acciones y las deformaciones correspondientes en la deflexión final, w_{fin} , puede ser tomada como:

$$w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q1} + \sum w_{fin,Qi}$$

donde:

$$w_{fin,G} = w_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) \quad \text{para una acción permanente, G}$$

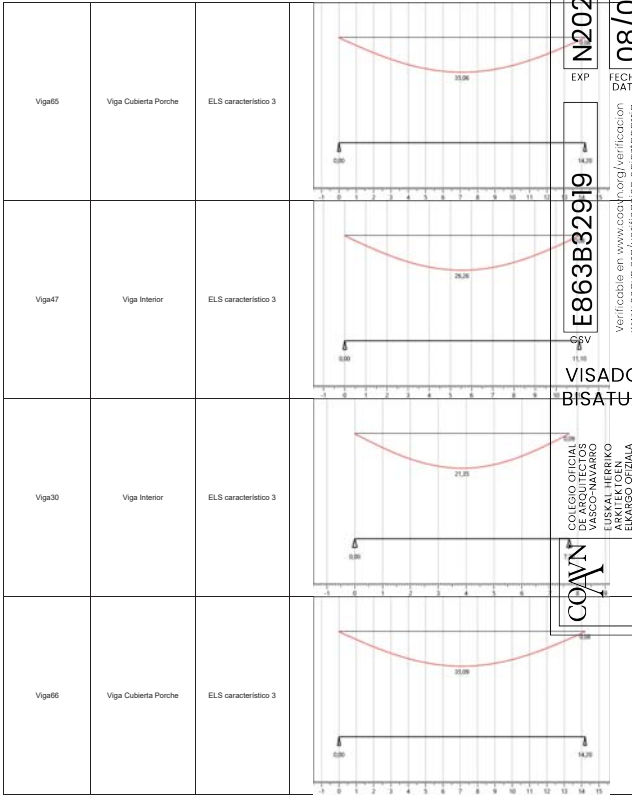
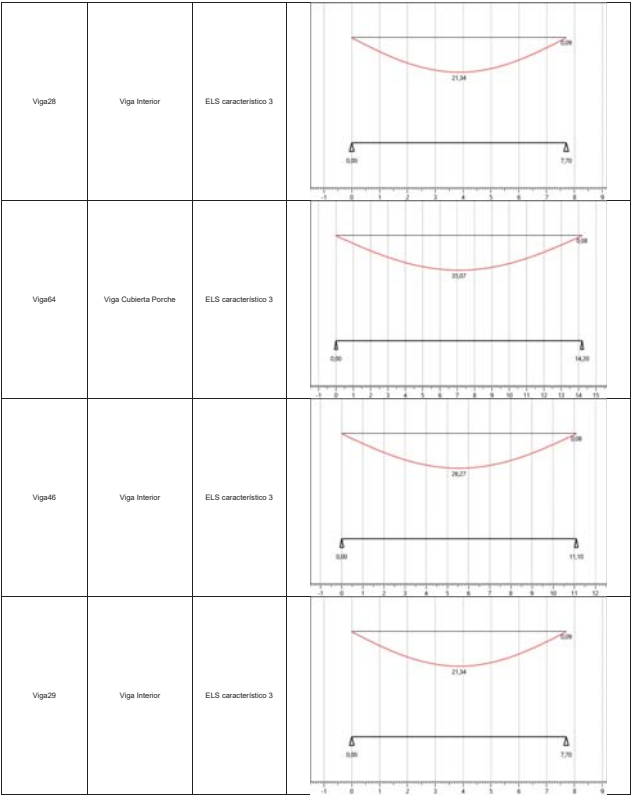
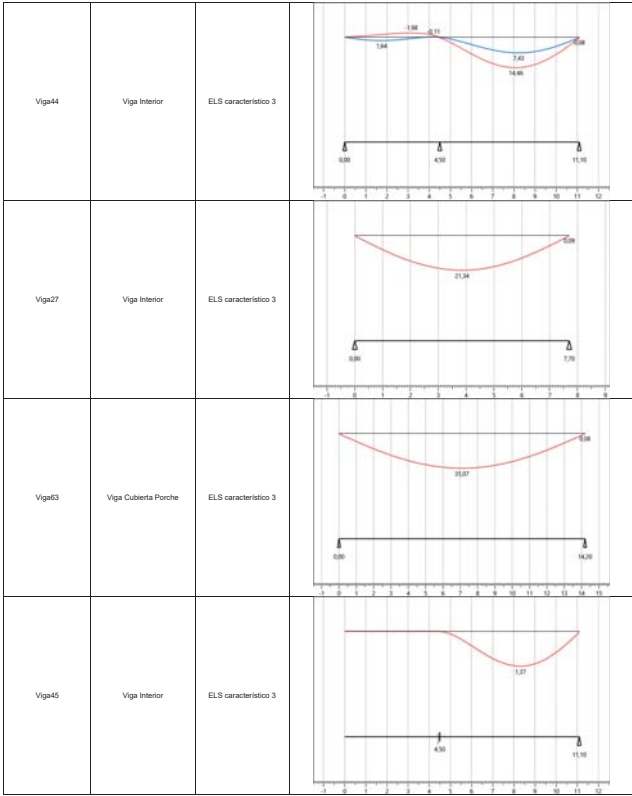
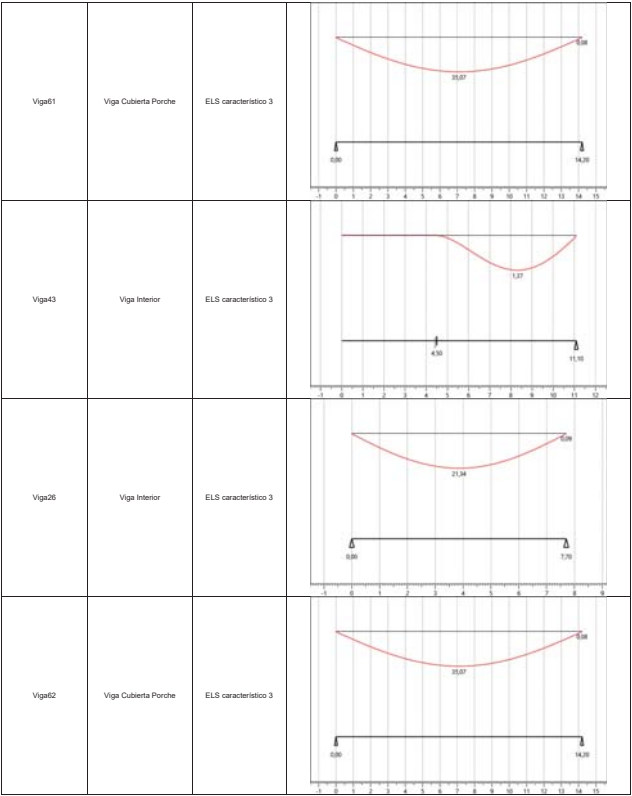
$$w_{fin,Q,1} = w_{inst,Q,1} \cdot (1 + \Psi_{2,1} \cdot k_{def}) \quad \text{para la acción variable principal, Q}_1$$

$$w_{fin,Q,i} = w_{inst,Q,i} \cdot (\Psi_{0,i} + \Psi_{2,i} \cdot k_{def}) \quad \text{para las acciones variables acompañantes, Q}_i (i > 1)$$

La tabla siguiente muestra la deformación para cada viga (relativa al elemento en el que la comprobación de deformación es más desfavorable).

Nombre de la viga	Límite de deformación	Combinación	Deformación final
Viga54	Viga Cubierta Porche	ELS característico 18	
Viga36	Viga Interior	ELS característico 18	
Viga55	Viga Cubierta Porche	ELS característico 3	
Viga37	Viga Interior	ELS característico 3	

EXP N2023A0096
FECHA DATA 08/02/2023
Verificado en: www.covap.org/verificacion
www.covap.org/verificacion-covap.org
COVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE VASCO-NAVARRA
ARQUITECTO ELIASO OFICIAL NAVARRA



NAVARRA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ARQUITECTO
ELIASO OZIZALA

VERIFICADO EN www.coavn.org/verificacion

EXP. N2023A0096

FECHA DATA 08/02/2023

VISADO BISATUA

Vigneta2	VIGIA	150x50x60	ELS caracteristic 3	2	0,8	Vario interno	35,07	40,57	1359	89%
Vigneta4	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	14,45	18,86	559	77%
Vigneta5	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	21,34	26,84	859	88%
Vigneta3	VIGIA	150x50x60	ELS caracteristic 3	2	0,8	Vario interno	35,07	40,57	1359	89%
Vigneta6	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	11,84	14,84	469	76%
Vigneta9	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	21,34	22,00	709	97%
Vigneta4	VIGIA	150x50x60	ELS caracteristic 3	2	0,8	Vario interno	35,07	40,57	1359	89%
Vigneta10	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	26,27	27,14	889	97%
Vigneta9	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	21,34	22,00	709	97%
Vigneta10	VIGIA	150x50x60	ELS caracteristic 3	2	0,8	Vario interno	35,07	40,57	1359	89%
Vigneta7	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	26,26	31,71	979	83%
Vigneta11	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	2	0,6	Vario interno	21,34	22,00	709	97%
Vigneta10	VIGIA	150x50x60	ELS caracteristic 3	2	0,8	Vario interno	35,09	40,59	1359	89%
Vigneta8	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	26,27	31,71	979	83%
Vigneta11	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	2	0,6	Vario interno	21,34	22,00	709	97%
Vigneta7	VIGIA	150x50x60	ELS caracteristic 3	2	0,8	Vario interno	34,89	40,37	1359	89%
Vigneta12	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	2	0,6	Vario interno	26,27	26,84	859	97%
Vigneta32	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	0,02	4,84	059	0%
Vigneta13	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	2	0,6	Vario interno	26,26	26,84	859	97%
Vigneta14	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	2	0,6	Vario interno	26,26	31,71	979	84%
Vigneta3	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	4,05	17,14	559	24%
Vigneta15	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	34,89	40,37	1359	89%
Vigneta1	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	26,41	31,71	959	89%
Vigneta16	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	0,02	4,84	059	0%
Vigneta2	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	26,45	31,71	959	90%
Vigneta30	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 16	1	0,6	-	0,00	-	-	0%
Vigneta17	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 18	1	0,6	-	0,00	-	-	0%
Vigneta3	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 18	1	0,6	-	0,00	-	-	0%
Vigneta19	VIGIA	150x50x60	ELS caracteristic 18	2	0,8	Vario interno	39,08	44,57	1509	92%
Vigneta1	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	1	0,6	Vario interno	17,38	18,86	559	76%
Vigneta17	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	2	0,6	Vario interno	2,73	2,86	059	40%
Vigneta18	VIGIA	150x50x60	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	19,23	29,14	1059	66%
Vigneta19	VIGIA	150x50x60	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	18,18	29,14	1059	66%
Vigneta17	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	2	0,6	Vario interno	2,73	2,86	059	40%
Vigneta16	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	2	0,6	Vario interno	2,73	6,86	359	49%
Vigneta15	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	2	0,6	Vario interno	3,01	6,86	359	49%
Vigneta14	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,77	6,86	359	49%
Vigneta13	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,77	6,86	359	49%
Vigneta12	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,73	6,86	359	49%
Vigneta11	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,73	6,86	359	49%
Vigneta10	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,73	6,86	359	49%
Vigneta9	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,77	6,86	359	49%
Vigneta8	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	3,01	6,86	359	49%
Vigneta7	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,75	6,86	359	49%
Vigneta6	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,75	6,86	359	49%
Vigneta5	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,77	6,86	359	49%
Vigneta4	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,77	6,86	359	49%
Vigneta3	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,79	6,86	359	44%
Vigneta2	VIGIA	140x40x50	ELS caracteristic 3	3	2	Vario interno	2,79	6,86	359	44%

Número de la Viga	Sección	Combinación	Eje de uso	R_{ed}	Comprobación más restrictiva	w_{adm} [mm]	w_{lim} [mm]	Límite de deformación	Check
Viga62	VIGA 150x60	ELS característico 19	2	0,6	Varo interno	0,00	25,00	100%	97%
Viga36	VIGA 140x60	ELS característico 19	1	0,6	Varo interno	0,00	20,00	100%	97%
Viga50	VIGA 150x60	ELS característico 19	1	0,6	Varo interno	0,00	40,57	100%	93%
Viga37	VIGA 140x60	ELS característico 19	1	0,6	Varo interno	0,00	24,31	100%	93%
Viga38	VIGA 140x60	ELS característico 19	2	0,6	Varo interno	0,00	24,31	100%	93%
Viga56	VIGA 150x60	ELS característico 19	2	0,6	Varo interno	0,00	40,57	100%	84%
Viga58	VIGA 140x60	ELS característico 19	1	0,6	Varo interno	0,63	31,71	100%	80%
Viga59	VIGA 140x60	ELS característico 19	2	0,6	Varo interno	0,63	31,71	100%	80%
Viga27	VIGA 140x60	ELS característico 2	2	0,6	Varo interno	0,00	35,45	100%	87%
Viga28	VIGA 140x60	ELS característico 2	2	0,6	Varo interno	0,00	35,45	100%	87%
Viga52	VIGA 140x60	ELS característico 3	1	0,6	Varo interno	20,73	22,00	100%	84%
Viga53	VIGA 140x60	ELS característico 3	1	0,6	Varo interno	24,29	25,57	100%	84%
Viga40	VIGA 140x60	ELS característico 3	1	0,6	Varo interno	26,20	31,71	100%	83%
Viga41	VIGA 140x60	ELS característico 3	1	0,6	Varo interno	27,13	32,60	100%	83%
Viga59	VIGA 150x60	ELS característico 3	2	0,6	Varo interno	38,59	40,57	100%	80%
Viga42	VIGA 140x60	ELS característico 4	1	0,6	Varo interno	21,39	22,00	100%	91%
Viga24	VIGA 140x60	ELS característico 4	1	0,6	Varo interno	21,39	22,00	100%	91%
Viga43	VIGA 150x60	ELS característico 3	2	0,6	Varo interno	38,59	40,57	100%	80%
Viga44	VIGA 140x60	ELS característico 3	1	0,6	Varo interno	26,20	31,71	100%	83%
Viga25	VIGA 140x60	ELS característico 3	1	0,6	Varo interno	21,39	22,00	100%	91%
Viga45	VIGA 140x60	ELS característico 3	1	0,6	Varo interno	21,37	18,85	100%	77%
Viga46	VIGA 140x60	ELS característico 3	1	0,6	Varo interno	21,37	18,85	100%	77%

donde:

M_{3-3} : Momento flector sobre el eje local 3

Nombre del pilar	Comb.	Dur.	N	V2	V3	M2-2	M2-1
			[N]	[N]		[kNm]	[kNm]
Pilar1	ELU-64	Permanente	5.85	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar19	ELU-64	Permanente	5.88	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar21	ELU-64	Permanente	3.67	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar108	ELU-64	Permanente	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar50	ELU-64	Permanente	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar169	ELU-66	Corto-Tiempo	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar39	ELU-66	Corto-Tiempo	65.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar164	ELU-66	Permanente	2.29	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar109	ELU-66	Corto-Tiempo	70.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar168	ELU-66	Permanente	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar21	ELU-69	Corto-Tiempo	118.63	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar39	ELU-69	Corto-Tiempo	61.85	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar164	ELU-69	Permanente	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar110	ELU-69	Corto-Tiempo	81.58	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar68	ELU-69	Corto-Tiempo	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar22	ELU-69	Corto-Tiempo	123.45	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar40	ELU-69	Corto-Tiempo	34.85	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar169	ELU-69	Corto-Tiempo	37.58	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar111	ELU-69	Corto-Tiempo	64.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar168	ELU-69	Corto-Tiempo	56.30	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar29	ELU-69	Corto-Tiempo	122.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar41	ELU-69	Corto-Tiempo	95.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar169	ELU-69	Corto-Tiempo	39.48	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar112	ELU-69	Corto-Tiempo	63.43	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar168	ELU-69	Corto-Tiempo	55.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar26	ELU-69	Corto-Tiempo	122.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar42	ELU-69	Corto-Tiempo	94.98	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar169	ELU-69	Corto-Tiempo	39.38	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar113	ELU-69	Corto-Tiempo	63.61	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar26	ELU-69	Corto-Tiempo	115.85	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar29	ELU-69	Corto-Tiempo	122.41	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar43	ELU-69	Corto-Tiempo	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar50	ELU-69	Corto-Tiempo	39.18	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar114	ELU-69	Corto-Tiempo	63.56	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar169	ELU-69	Corto-Tiempo	55.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar29	ELU-69	Corto-Tiempo	68.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar43	ELU-69	Medio-Tiempo	104.90	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar61	ELU-69	Corto-Tiempo	39.11	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar115	ELU-69	Corto-Tiempo	63.57	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar169	ELU-69	Corto-Tiempo	25.84	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar27	ELU-69	Corto-Tiempo	80.09	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar169	ELU-69	Corto-Tiempo	63.60	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar61	ELU-69	Corto-Tiempo	39.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar116	ELU-69	Corto-Tiempo	63.57	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar169	ELU-69	Corto-Tiempo	25.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar29	ELU-69	Corto-Tiempo	68.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar43	ELU-69	Medio-Tiempo	105.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar61	ELU-69	Corto-Tiempo	39.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar117	ELU-69	Corto-Tiempo	63.57	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar169	ELU-69	Corto-Tiempo	25.84	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar29	ELU-69	Corto-Tiempo	122.44	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar61	ELU-69	Corto-Tiempo	39.12	0.00	0.00	0.00	0.00

[illegible]

Pilar64	ELU 66	Corlo-tiempo	39.15	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 118	ELU 66	Corlo-tiempo	63.57	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 100	ELU 66	Corlo-tiempo	59.82	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 93	ELU 66	Corlo-tiempo	122.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar48	ELU 66	Corlo-tiempo	66.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar65	ELU 66	Corlo-tiempo	39.18	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 119	ELU 66	Corlo-tiempo	63.56	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 101	ELU 66	Corlo-tiempo	55.81	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 31	ELU 66	Corlo-tiempo	122.50	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar49	ELU 66	Corlo-tiempo	64.98	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar66	ELU 66	Corlo-tiempo	39.07	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 120	ELU 66	Corlo-tiempo	63.61	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 102	ELU 66	Corlo-tiempo	59.85	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 23	ELU 66	Corlo-tiempo	122.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar50	ELU 66	Corlo-tiempo	63.71	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar67	ELU 64	Permanente	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 121	ELU 66	Corlo-tiempo	63.43	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 103	ELU 66	Corlo-tiempo	129.45	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar51	ELU 66	Corlo-tiempo	47.07	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar68	ELU 66	Corlo-tiempo	24.44	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 122	ELU 66	Corlo-tiempo	64.10	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 104	ELU 66	Corlo-tiempo	65.30	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 16	ELU 66	Corlo-tiempo	84.42	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar24	ELU 66	Corlo-tiempo	116.62	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar25	ELU 66	Corlo-tiempo	61.95	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar69	ELU 64	Permanente	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 123	ELU 66	Corlo-tiempo	61.58	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 105	ELU 66	Corlo-tiempo	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar35	ELU 66	Corlo-tiempo	126.63	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar63	ELU 66	Corlo-tiempo	65.14	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 10	ELU 64	Permanente	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 124	ELU 66	Corlo-tiempo	61.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 106	ELU 66	Corlo-tiempo	62.60	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 18	ELU 64	Permanente	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 36	ELU 64	Permanente	9.88	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar24	ELU 66	Corlo-tiempo	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 125	ELU 64	Permanente	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 107	ELU 66	Corlo-tiempo	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 72	ELU 66	Corlo-tiempo	63.09	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 73	ELU 66	Corlo-tiempo	63.05	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 11	ELU 66	Corlo-tiempo	63.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar88	ELU 66	Corlo-tiempo	63.76	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar87	ELU 66	Corlo-tiempo	66.29	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 15	ELU 66	Corlo-tiempo	65.29	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar65	ELU 66	Corlo-tiempo	66.61	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 14	ELU 66	Corlo-tiempo	66.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar65	ELU 66	Corlo-tiempo	66.79	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 13	ELU 66	Corlo-tiempo	66.72	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar64	ELU 66	Corlo-tiempo	66.75	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 12	ELU 66	Corlo-tiempo	66.94	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar63	ELU 66	Corlo-tiempo	66.76	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 11	ELU 66	Corlo-tiempo	66.24	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar62	ELU 66	Corlo-tiempo	66.76	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 10	ELU 66	Corlo-tiempo	66.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar61	ELU 66	Corlo-tiempo	66.76	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar61	ELU 66	Corlo-tiempo	66.65	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar60	ELU 66	Corlo-tiempo	66.76	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar6	ELU 66	Corlo-tiempo	66.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 79	ELU 66	Corlo-tiempo	66.75	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 78	ELU 66	Corlo-tiempo	66.61	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar78	ELU 66	Corlo-tiempo	66.79	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 6	ELU 66	Corlo-tiempo	66.26	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 77	ELU 66	Corlo-tiempo	66.61	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 66	ELU 66	Corlo-tiempo	66.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 76	ELU 66	Corlo-tiempo	66.29	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar6	ELU 66	Corlo-tiempo	67.22	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 75	ELU 66	Corlo-tiempo	66.77	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar63	ELU 66	Corlo-tiempo	64.72	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar69	ELU 66	Corlo-tiempo	73.18	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 17	ELU 66	Corlo-tiempo	66.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar 74	ELU 66	Corlo-tiempo	73.17	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pilar2	ELU 66	Corlo-tiempo	66.39	0.00	0.00	0.00	0.00	

La tabla siguiente resume las comprobaciones de estabilidad para los pilares.

Sect.:	Sección transversal del pilar
h:	Altura del pilar
Area:	Área de la sección transversal del pilar
J _y :	Momento de inercia del área con respecto al eje y
J _z :	Momento de inercia del área con respecto al eje z

Comb.: Combinación de cargas más estricta

k_{mod}: Factor de modificación teniendo en cuenta el efecto de la duración de la carga y del contenido de humedad

γ_m: Factor parcial para una propiedad material

f_{c,0,d}: Fuerza compresiva de diseño a lo largo de la fibra

σ_{c,0,d}: Tensión compresiva de diseño a lo largo de la fibra

Nombre del pilar	Sect.	h [m]	Area [mm²]	J _y [mm⁴]	J _z [mm⁴]	I _{xy}	I _{yz}	Comb.	Clase de uso	h _{ef}	m	k _{mod}	f _{c,0,d} [N/mm²]	Check
Pilar19	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.16	0.92	ELU 64	3	0.5	1.25	5.60	0.03	9%
Pilar19	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.28	0.97	ELU 64	2	0.6	1.25	11.22	0.05	2%
Pilar19	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 64	1	0.6	1.25	11.22	0.05	1%
Pilar19	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 64	3	0.5	1.25	5.60	0.01	0%
Pilar20	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.28	0.97	ELU 66	2	0.9	1.25	17.28	0.28	2%
Pilar20	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	1	0.9	1.25	17.28	0.27	10%
Pilar20	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.61	0%
Pilar21	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.66	0%
Pilar21	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar21	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar21	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar22	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar22	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar22	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar22	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar23	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar23	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar23	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar23	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar24	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.28	0.97	ELU 66	2	0.9	1.25	17.28	1.13	24%
Pilar24	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	1	0.9	1.25	17.28	1.06	14%
Pilar24	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar25	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar25	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar25	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar25	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar26	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar26	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar26	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar26	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar27	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar27	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar27	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar27	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar28	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar28	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar28	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar28	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar29	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar29	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar29	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar29	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar30	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar30	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar30	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar30	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar31	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar31	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar31	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar31	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar32	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar32	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar32	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar32	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar33	PLAR 18x60x60	2	108000	2.9229	3.2465	0.36	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.67	0%
Pilar33	PLAR 18x60x60	6	108000	2.9229	3.2465	0.37	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar33	PLAR 18x60x60	4	84000	1.6969	2.7065	0.42	0.99	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%
Pilar33	PLAR 18x60x60	2	84000	1.6969	2.7065	0.52	1.00	ELU 66	3	0.7	1.25	13.44	0.62	0%

El modelo de cálculo adoptado para el diseño de CLT en flexión fuera del plano es el de vigas articuladas mecánicamente con conexión deformable. El cálculo de elementos CLT se realiza como una estructura mecánica articulada según Apéndice B de EN 1995-1-1. Se considera la flexibilidad cortante de las capas transversales utilizando el método de γ (gamma): es decir, con la teoría de Möhler para paneles CLT teniendo hasta 3 capas orientadas en la dirección de cálculo y con la teoría de Shelling para panel CLT, teniendo más de 3 capas orientadas en la dirección de cálculo.

La rigidez a flexión efectiva se toma como:

$$EJ_{eff} = \sum_{i=1}^n (E_i J_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2)$$
$$\gamma_i = \left[1 + \frac{\pi^2 E_i A_i}{G_R \cdot \frac{b}{a} \cdot h^2} \right]^{-1}$$

siendo:

- J_i el momento de inercia de la capa i con respecto a su eje neutro
- A_i es el área de la sección transversal de la capa i
- a_i es la distancia entre el centro de gravedad de la capa i y el centro de gravedad del elemento CLT
- h es la altura del muro
- G_R es el módulo cortante a rozamiento (valor principal)

Los resultados de las comprobaciones de estabilidad son mostrados a continuación expresados como porcentajes.

- A_{net} : Área de la sección transversal de la porción de muro considerado en la verificación (metro lineal)
- J_{eff} : Momento de inercia de la sección transversal de la porción de muro
- Comb.: La combinación de cargas más restrictiva
- k_{mod} : Factor de modificación teniendo en cuenta el efecto de la duración y el contenido de humedad
- γ_M : Factor parcial para propiedad del material
- $f_{c,0,k}$: Esfuerzo compresivo de diseño a lo largo de la fibra
- $f_{m,k}$: Resistencia a flexión de diseño
- $\sigma_{c,0,d}$: Tensión compresiva de diseño a lo largo de la fibra

Compresión perpendicular a la fibra

En la zona de soporte del muro hay grandes tensiones locales perpendiculares a la fibra. Se debe satisfacer la siguiente expresión:

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$$

con

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{f,ult}}$$

donde:

- $\sigma_{c,90,d}$ es la tensión de diseño compresiva en la zona de contacto perpendicular a la fibra
- $F_{c,90,d}$ es la carga de compresión perpendicular a la fibra
- $A_{f,ult}$ es el área de contacto, en la cual, la carga de compresión (perpendicular a la fibra) actúa
- $f_{c,90,d}$ es la resistencia a compresión de diseño perpendicular a la fibra
- $k_{c,90,d}$ es un factor que tiene en cuenta la configuración de la carga, la posibilidad de dividir y el grado de deformación compresiva

En la tabla siguiente se muestran los valores de las acciones, para cada muro, la combinación de cargas más restrictiva para los Estados Límite Últimos.

Nombre del Muro	Longitud [m]	Comb.	Dur.	N [kN]
Muro0	11.10	ELU B4	Permanente	134.03
Muro1	11.10	ELU B4	Permanente	134.18
Muro2	2.40	ELU B4	Permanente	12.31
Muro3	2.40	ELU B4	Permanente	12.31
Muro4	7.70	ELU B9	Medio-tiempo	87.10
Muro5	7.70	ELU B9	Medio-tiempo	87.25
Muro6	2.40	ELU B4	Permanente	12.31
Muro7	2.40	ELU B4	Permanente	12.31
Muro8	1.40	ELU B4	Permanente	48.25
Muro9	4.80	ELU B4	Permanente	12.31
Muro10	6.00	ELU B9	Medio-tiempo	87.30
Muro11	6.00	ELU B9	Medio-tiempo	86.60
Muro12	4.80	ELU B6	Corto-tiempo	96.40
Muro13	4.80	ELU B4	Permanente	24.62
Muro14	4.80	ELU B9	Medio-tiempo	177.89
Muro15	4.80	ELU B9	Medio-tiempo	176.09
Muro16	4.80	ELU B6	Corto-tiempo	121.09
Muro17	2.40	ELU B4	Permanente	12.31
Muro18	1.70	ELU B4	Permanente	13.84
Muro19	2.40	ELU B4	Permanente	12.31
Muro20	1.70	ELU B4	Permanente	13.85
Muro21	4.80	ELU B4	Permanente	24.62
Muro22	4.80	ELU B6	Corto-tiempo	103.11
Muro23	4.80	ELU B4	Permanente	12.31
Muro24	4.80	ELU B6	Corto-tiempo	103.11
Muro25	6.00	ELU B4	Permanente	26.24
Muro26	6.00	ELU B4	Permanente	26.24
Muro27	6.00	ELU B9	Medio-tiempo	4.62
Muro28	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro29	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro30	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro31	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro32	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro33	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro34	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro35	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro36	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro37	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro38	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro39	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro40	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro41	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro42	2.40	ELU B4	Permanente	4.62
Muro43	2.40	ELU B4	Permanente	4.62

Nombre del muro	Sección	h [m]	$A_{f,ult}$ [mm²/m]	$k_{c,90}$	Comb.	Clase de uso	k_{mod}	γ_M	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$\sigma_{c,0,d}$ [MPa]	$\sigma_{c,90,d}$ [MPa]	Check	
Muro0	CLT 140mm - 5 capas	6.0	100000	20202887	0.19	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.11	2.58	15%
Muro1	CLT 140mm - 5 capas	6.0	100000	20202887	0.19	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.11	2.58	15%
Muro2	CLT 80 mm - 3 capas	4.0	60000	55392112	0.19	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.08	2.70	15%
Muro3	CLT 80 mm - 3 capas	4.0	60000	55392112	0.19	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.09	2.70	15%
Muro4	CLT 140mm - 5 capas	4.0	100000	191746645	0.38	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.09	1.17	7%
Muro5	CLT 140mm - 5 capas	4.0	100000	191746645	0.38	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.09	1.17	7%
Muro6	CLT 80 mm - 3 capas	4.0	60000	55392112	0.19	ELU B4	1	0.6	1.25	21	24	0.08	3.00	4%
Muro7	CLT 80 mm - 3 capas	4.0	60000	55392112	0.19	ELU B4	1	0.6	1.25	21	24	0.09	3.00	4%
Muro8	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro9	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro10	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro11	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro12	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro13	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro14	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro15	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro16	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro17	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro18	CLT 80 mm - 3 capas	2.8	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.17	1.34	2%
Muro19	CLT 140mm - 5 capas	4.0	100000	191746645	0.38	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.07	1.17	7%
Muro20	CLT 90mm - 3 capas	4.0	60000	55392112	0.19	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.09	2.70	15%
Muro21	CLT 100mm - 3 capas	4.0	60000	55392112	0.19	ELU B4	1	0.6	1.25	21	24	0.07	3.00	4%
Muro22	CLT 80 mm - 3 capas	4.0	60000	55392112	0.19	ELU B4	1	0.6	1.25	21	24	0.09	3.00	4%
Muro23	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro24	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro25	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro26	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro27	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro28	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro29	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro30	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro31	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro32	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro33	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro34	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro35	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro36	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro37	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro38	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro39	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro40	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro41	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro42	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%
Muro43	CLT 80 mm - 3 capas	3.2	60000	52215837	0.36	ELU B0	1	1.1	1.25	21	24	0.15	1.34	2%

Las comprobaciones de compresión para los paneles CLT son realizadas considerando una porción del muro de longitud unitaria.

Sección: Sección del elemento CLT

$A_{f,ult}$: Área de contacto en la cual la carga de compresión (perpendicular a la fibra) actúa

Comb.: La combinación de acciones más restrictiva

k_{mod} : Factor de modificación teniendo en cuenta el efecto de la duración de la carga y contenido de humedad

γ_M : Factor parcial para una propiedad de material

$f_{c,0,k}$: Resistencia de diseño a compresión perpendicular a la fibra

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de compresión de diseño en contacto con el área perpendicular a la fibra

Nombre del muro	Sección	$A_{f,ult}$ [mm²/m]	$k_{c,90}$	Comb.	Clase de uso	k_{mod}	γ_M	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$\sigma_{c,0,d}$ [MPa]	$\sigma_{c,90,d}$ [MPa]	Check
Muro0	CLT 140mm - 5 capas	140000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro1	CLT 140mm - 5 capas	140000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro2	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro3	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro4	CLT 140mm - 5 capas	140000	1.5	ELU B9	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro5	CLT 140mm - 5 capas	140000	1.5	ELU B9	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro6	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro7	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro8	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro9	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro10	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro11	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro12	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro13	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro14	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro15	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro16	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro17	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B6	1	0.9	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro18	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B6	1	0.9	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro19	CLT 140mm - 5 capas	140000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro20	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro21	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro22	CLT 140mm - 5 capas	140000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro23	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro24	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro25	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro26	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro27	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro28	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro29	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro30	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro31	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro32	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro33	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro34	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro35	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro36	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro37	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro38	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro39	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro40	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro41	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro42	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro43	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro44	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%
Muro45	CLT 80 mm - 3 capas	80000	1.5	ELU B4	1	0.6	1.25	2.5	0.85	0.85	0.85	100%

Cortante (Carga en el plano)

El patrón de tensión interna en un elemento CLT, sometido a las fuerzas cortantes puede conducir a falta del material en dos diversos mecanismos: cojinete cortante (mecanismo I) en los tableros y torsión (mecanismo parecido II) en las interfaces pegadas.

Los valores de las acciones se muestran en la tabla siguiente, para cada muro, la combinación de cargas más restrictiva para el cortante en los Estados Límite Últimos.

Nombre del muro	Longitud [m]	Comb.	Dur.	V2 [kN]
Muro8	11.10	ELU Horizontal 3	Instantáneo	64.09
Muro12	11.10	ELU Horizontal 3	Instantáneo	65.81
Muro27	2.40	Dinámico SLV 5 ex+ ey.	Instantáneo	3.89
Muro44	2.40	Dinámico SLV 5 ex+ ey.	Instantáneo	3.89
Muro9	7.70	ELU Horizontal 3	Instantáneo	23.22
Muro48	7.70	ELU Horizontal 3	Instantáneo	18.36
Muro19	2.40	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	3.55
Muro29	2.40	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	3.55
Muro11	4.80	ELU Horizontal 3	Instantáneo	69.93
Muro23	4.80	ELU Horizontal 3	Instantáneo	175.95
Muro40	6.00	ELU Horizontal 3	Instantáneo	15.29
Muro41	6.00	ELU Horizontal 3	Instantáneo	15.92
Muro20	4.80	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	5.89
Muro21	4.80	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	5.75
Muro15	4.50	ELU Horizontal 3	Instantáneo	31.69
Muro16	4.50	ELU Horizontal 3	Instantáneo	26.25
Muro17	4.80	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	11.40
Muro24	2.40	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	3.58
Muro18	1.70	ELU Horizontal 3	Instantáneo	4.29
Muro26	2.40	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	3.58
Muro22	1.70	ELU Horizontal 3	Instantáneo	4.05
Muro25	4.80	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	5.75
Muro49	4.50	ELU Horizontal 3	Instantáneo	17.43
Muro47	4.80	ELU Horizontal 3	Instantáneo	75.72
Muro50	4.50	ELU Horizontal 3	Instantáneo	22.85
Muro29	6.00	ELU Horizontal 3	Instantáneo	18.74

Mecanismo I - cortante

La tensión interna de cortante puede ser evaluado como:

τ_x = v_2 / t_{i,ext}

τ_y = v_2 / t_{i,int}

donde

- v_2 es el cortante actuante por metro lineal actuante en el elemento CLT
- t_{i,ext} es el espesor de la i-énésima capa que tiene orientación paralela a las capas externas
- t_{i,int} es el espesor de la i-énésima capa que tiene orientación paralela a capas internas
- τ_x es el esfuerzo cortante actuante en las capas que tienen orientación paralela a las capas externas
- τ_y es el esfuerzo cortante actuante en las capas que tienen orientación paralela a las capas internas

El esfuerzo usado para las comprobaciones es el máximo entre los dos:

τ_d = max(τ_x; τ_y)

La siguiente expresión debe ser satisfecha

τ_d ≤ f_{v,lastra,d}

siendo

f_{v,d} la resistencia al corte es calculada como:

f_{v,d} = (k_{mod} · f_{v,k}) / γ_M

Mecanismo II - torsión

El esfuerzo interno a torsión puede ser expresado como

τ_{T,d} = M_T / W

siendo:

M_T el momento interno de torsión

W el momento polar de torsión

El momento de resistencia opuesto se define por la siguiente expresión

W = (a_{ref}^3) / 3

donde a_{ref} es la anchura media entre los tableros, asumida igual a 150 mm.

El momento interno de torsión M_T puede evaluarse de acuerdo con el modelo propuesto en diferentes European Technical Assessments (ETA), donde se emplea la siguiente expresión

M_T = (v_2 · a_{ref}^2) / (n_{strati-1})

La siguiente expresión debe satisfacerse

τ_{T,d} ≤ f_{T,d}

siendo

f_{T,d} el valor de la resistencia a torsión de diseño en interfaces encoladas

f_{T,d} = (k_{mod} · f_{T,k}) / γ_M

A continuación, la tabla con las comprobaciones a cortante para cada pared CLT. Los dos mecanismos (cortante y torsión) son verificados.

- Comb.: La combinación de cargas más desfavorable
- k_{mod}: Factor de modificación que tiene en cuenta el efecto de la duración de la carga y el contenido de humedad
- γ_M: Factor parcial para una propiedad de material
- f_{v,k}: Resistencia a corte característica CLT (Mecanismo I)
- τ_d: Esfuerzo de diseño cortante en capas
- M_T: Momento de torsión en todas interfaces encoladas
- W: Momento opuesto de resistencia
- f_{T,k}: Valor característico de la resistencia cortante en interfaces encoladas
- τ_{T,d}: Esfuerzo de diseño cortante (debido a torsión) en capas externas

Nombre del muro	Sección	Comb.	Clase de servicio	k_{mod}	γ_M	f_{v,k} [MPa]	τ_d [MPa]	Compro bacion a cortante	M_T [Nm]	W [mm^3]	f_{T,k} [MPa]	τ_{T,d} [MPa]	Check torsion
Muro8	CLT 140mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.14	4%	32472	1125000	2.5	0.03	1%
Muro12	CLT 140mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.15	4%	33461	1125000	2.5	0.03	1%
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 5 ex+ ey.	1	1.1	1.25	4	0.05	1%	17798	1125000	2.5	0.02	1%
Muro44	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 5 ex+ ey.	1	1.1	1.25	4	0.05	1%	17798	1125000	2.5	0.02	1%
Muro9	CLT 140mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.08	2%	16959	1125000	2.5	0.02	1%
Muro48	CLT 140mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.08	2%	16649	1125000	2.5	0.01	1%
Muro19	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	1	1.1	1.25	4	0.05	1%	16649	1125000	2.5	0.01	1%
Muro29	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	1	1.1	1.25	4	0.05	1%	16649	1125000	2.5	0.01	1%
Muro11	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.09	14%	13395	1125000	2.5	0.15	2%
Muro23	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	1.22	35%	412153	1125000	2.5	0.37	17%
Muro40	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.08	2%	28677	1125000	2.5	0.03	1%
Muro41	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.09	2%	29670	1125000	2.5	0.03	1%
Muro15	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	1	1.1	1.25	4	0.04	1%	13485	1125000	2.5	0.01	1%
Muro16	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.23	7%	76227	1125000	2.5	0.07	3%
Muro17	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.19	6%	66631	1125000	2.5	0.06	3%
Muro24	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	1	1.1	1.25	4	0.08	2%	26775	1125000	2.5	0.02	1%
Muro18	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	1	1.1	1.25	4	0.05	1%	26775	1125000	2.5	0.01	1%
Muro26	CLT 140mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.08	2%	17506	1125000	2.5	0.02	1%
Muro22	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	1	1.1	1.25	4	0.05	1%	16776	1125000	2.5	0.01	1%
Muro25	CLT 140mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.06	2%	19476	1125000	2.5	0.01	1%
Muro21	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	1	1.1	1.25	4	0.04	1%	13485	1125000	2.5	0.01	1%
Muro5	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.13	4%	65572	1125000	2.5	0.04	2%
Muro67	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.63	15%	174669	1125000	2.5	0.16	7%
Muro50	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.17	5%	92171	1125000	2.5	0.05	2%
Muro29	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	1.1	1.25	4	0.1	3%	55131	1125000	2.5	0.03	1%

Juntas verticales entre paneles CLT de una pared

Los valores de las acciones en las juntas verticales son resumidos a continuación. Se refiere a cada pared, la combinación de cargas más desfavorable para el cortante de los Estados Límite Últimos.

Nombre del Muro	Altura del muro [m]	Comb.	Dur.	V2 [kN]	V_{v,k} [kN]
Muro8	5.96	ELU Horizontal 3	Instantáneo	64.09	34.43
Muro12	5.96	ELU Horizontal 3	Instantáneo	65.81	35.36
Muro27	4	Dinámico SLV 5 ex+ ey.	Instantáneo	3.8	6.33
Muro44	4	Dinámico SLV 5 ex+ ey.	Instantáneo	3.8	6.33
Muro9	4	ELU Horizontal 3	Instantáneo	23.22	12.06
Muro48	4	ELU Horizontal 3	Instantáneo	18.36	9.64
Muro19	4	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	3.55	5.92
Muro29	4	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	3.55	5.92
Muro11	4	ELU Horizontal 3	Instantáneo	15.29	30.7
Muro41	4	ELU Horizontal 3	Instantáneo	15.92	10.55
Muro20	4	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	5.8	4.83
Muro21	4	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	5.75	4.79
Muro15	2.8	ELU Horizontal 3	Instantáneo	31.69	19.72
Muro16	2.8	ELU Horizontal 3	Instantáneo	26.25	16.33
Muro17	2.8	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	11.4	6.69
Muro24	4	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	3.58	5.97
Muro18	4	ELU Horizontal 3	Instantáneo	5.29	15.45
Muro26	4	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	3.58	5.97
Muro23	4	ELU Horizontal 3	Instantáneo	4.05	9.54
Muro21	4	Dinámico SLV 8 ex+ ey.	Instantáneo	5.75	4.79
Muro49	3.2	ELU Horizontal 3	Instantáneo	17.43	12.38
Muro50	3.2	ELU Horizontal 3	Instantáneo	22.85	16.25
Muro29	4	ELU Horizontal 3	Instantáneo	18.74	12.49

Juntas verticales en muros CLT - Resistencia de fijadores

La resistencia de las juntas verticales en muros CLT son calculadas de acuerdo a EN 1995-1-2, la resistencia de las juntas de cada muro puede ser calculada mediante la siguiente fórmula

R_{v,k} = (F_{v,k} · h) / s

donde

- R_{v,k} es la resistencia característica cortante de las juntas verticales entre paneles de un muro
- F_{v,k} es la capacidad de carga de un solo fijador
- h es la altura del muro en relación con la junta
- s es el espaciado de los fijadores en las juntas verticales

La resistencia de diseño a cortante de la junta vertical es:

R_{v,d} = (k_{mod} · R_{v,k}) / γ_M

donde

- k_{mod} es el factor de modificación que tiene en cuenta la duración del efecto de la carga y el contenido de humedad
- γ_M es el factor parcial para conexiones

2023A0096

EXP 08/02/2023

CSV

NAVARRA

COA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

VERIFICABLE EN: www.coan.org

VERIFICACION EGARAGARRA

Capacidad de carga de los fijadores

La capacidad de carga de los fijadores se calcula de acuerdo a la teoría de Johansen (8.2.2 de EN 1995-1-1) para el caso de conexión madera – madera en cortante simple.

La capacidad de carga para plano cortante por la fijación, debe tomarse el valor mínimo obtenido de las expresiones siguientes:

- Cortante simple

F_{v,Rk,d} = f_{a,1,k} \cdot t_1 \cdot d

F_{v,Rk,d} = f_{a,2,k} \cdot t_2 \cdot d

F_{v,Rk,d} = \frac{f_{a,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left[\sqrt{\beta^2 + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^2 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \right] \cdot \left(1 + \frac{t_1}{t_2} \right) + \frac{F_{a,Rk}}{4}

F_{v,Rk,d} = 1,05 \cdot \frac{f_{a,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{a,1,k} \cdot d \cdot t_1^2} - \beta} \right] + \frac{F_{a,Rk}}{4}

F_{v,Rk,d} = 1,05 \cdot \frac{f_{a,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + 2\beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta)M_{y,Rk}}{f_{a,1,k} \cdot d \cdot t_1^2} - \beta} \right] + \frac{F_{a,Rk}}{4}

F_{v,Rk,d} = 1,15 \cdot \frac{\sqrt{2\beta}}{1 + \beta} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{a,1,k} \cdot d} + \frac{F_{a,Rk}}{4}

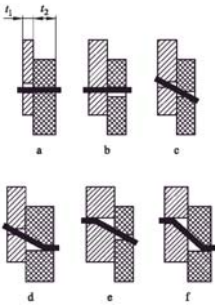


Figura: Modos de rotura para conexiones panel – madera (cortante simple).

- Doble cortante

F_{v,Rk,d} = f_{a,1,k} \cdot t_1 \cdot d

F_{v,Rk,d} = 0,5 \cdot f_{a,2,k} \cdot t_2 \cdot d

F_{v,Rk,d} = 1,05 \cdot \frac{f_{a,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{a,1,k} \cdot d \cdot t_1^2} - \beta} \right] + \frac{F_{a,Rk}}{4}

F_{v,Rk,d} = 1,15 \cdot \frac{\sqrt{2\beta}}{1 + \beta} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{a,1,k} \cdot d} + \frac{F_{a,Rk}}{4}

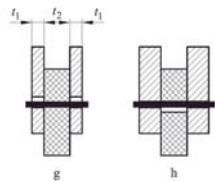


Figura: modos de rotura para conexiones madera – panel (cortante doble)

De acuerdo con 8.3.2 (7) para clavos lisos, la penetración debe ser al menos 8d. Para clavos con una penetración inferior a 12d, la capacidad de extracción debe ser multiplicada por $\frac{t_{pen}}{4d} - 2$.

Para clavos roscados, la penetración debe ser al menos 6d. Para clavos con una penetración inferior a 8d, la capacidad de extracción debe ser multiplicada por $\frac{t_{pen}}{2d} - 3$.

En la siguiente tabla se reportan los cálculos para la fuerza característica de extracción (F_{ax,k,tip}) y para la resistencia característica a tracción a través de la cabeza (F_{ax,k,head}).

Sección	Fijador	P_{k,1} [kg/cm²]	f_{ax,k,tip} [MPa]	d [mm]	t_{pen} [mm]	F_{ax,k,tip} [N]	P_{k,2} [kg/cm²]	f_{ax,k,head} [MPa]	t_{head} [mm]	d_h [mm]	t_{pen,2} [mm]	F_{ax,k,head} [N]
CLT 140mm - 5 capas	HBS 8 x 80	350	11,70	8,00	52,00	4867	480	15,06	13,52	14,50	0,00	2842
CLT 90 mm - 3 capas	HBS 8 x 80	350	11,70	6,00	52,00	4867	480	15,06	13,52	14,50	0,00	2842

Capacidad de carga lateral

La tabla siguiente muestra las resistencias de los fijadores usados para la unión con los paneles de las paredes.

F_{ax,Rk} es la capacidad axil de extracción de los fijadores

Rope effect limit es el efecto sogá limitado a un porcentaje de cualidad de Johansen

F_{v,Rk} es la capacidad de carga de plano cortante pro fijador

Seccion	Fijador	R_{mod} [N/mm²]	Modo de rotura	F_{ax,k} [N]	Límite de efecto sogá	F_{v,k} [N]
CLT 140mm - 5 capas	HBS 8 x 80	2971	c	2842	100%	2872
CLT 90 mm - 3 capas	HBS 8 x 80	2971	c	2842	100%	2872

Juntas verticales en muros de CLT – Comprobación de fuerza en fijadores

La tabla siguiente muestra las características geométricas de los paneles para todas las paredes y la capacidad de comportamiento cortante R_{v,k} de las juntas verticales

Nombre del muro	Seccion	Altura de la junta [mm]	sc [mm]	R_{v,k} [kN]
Muro8	CLT 140mm - 5 capas	5903,90/303	250	63,75
Muro12	CLT 140mm - 5 capas	5903,90/303	250	63,75
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro44	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro28	CLT 140mm - 5 capas	4000	250	42,75
Muro18	CLT 140mm - 5 capas	4000	250	42,75
Muro18	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro22	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro49	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro41	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro25	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro20	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro15	CLT 90 mm - 3 capas	2800	250	29,93
Muro16	CLT 90 mm - 3 capas	2800	250	29,93
Muro17	CLT 90 mm - 3 capas	2800	250	29,93

En las expresiones anteriores, el primer término de la parte derecha es la capacidad de carga de acuerdo con la teoría de producción de Johansen, mientras que el segundo término $\frac{F_{ax,Rk}}{4}$ es la contribución de efecto sogá.

Capacidad de característica de extracción

La capacidad característica de extracción de los clavos, F_{ax,Rk}, debe tomarse el menor valor obtenido de las siguientes expresiones:

- Para clavos lisos:

F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,k,tip} d t_{pen,1} \\ f_{ax,k,head} d t_{pen,2} + f_{head,k} d_h^2 \end{cases}

- Para clavos con adherencia mejorada:

F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,k,tip} d t_{pen,1} = f_{ax,k,350} \left(\frac{\rho_{k,tip}}{350} \right)^{0,8} d t_{pen,1} \\ f_{head,k} d_h^2 = f_{head,k,350} \left(\frac{\rho_{k,head}}{350} \right)^{0,8} d_h^2 \end{cases}

- Para los tornillos

F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,k,tip} d t_{pen,1} = f_{ax,k,350} \left(\frac{\rho_{k,tip}}{350} \right)^{0,8} d t_{pen,1} \\ f_{ax,k,head} d t_{pen,2} + f_{head,k} d_h^2 = [f_{ax,k,350} d t_{pen,2} + f_{head,k,350} d_h^2] \left(\frac{\rho_{k,head}}{350} \right)^{0,8} \end{cases}

donde:

f_{ax,k,tip} es la capacidad característica a arranque del la punta;

f_{ax,k,head} es la capacidad característica a arranque de la cabeza;

f_{head,k} es la capacidad característica de hundimiento de la cabeza;

d es el diámetro del clavo;

d_h es el diámetro de la cabeza del clavo;

t_{pen,1} es el mínimo valor entre la longitud de penetración del primer miembro y la longitud de la parte roscada de la fijación en ese miembro;

t_{pen,2} es el ancho de la cabeza para clavos lisos o la longitud de la parte roscada en el extremo de la cabeza para tornillos;

Muro24	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro19	CLT 140mm - 5 capas	4000	250	42,75
Muro26	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro23	CLT 140mm - 5 capas	4000	250	42,75
Muro21	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75
Muro48	CLT 90 mm - 3 capas	3200	250	34,2
Muro50	CLT 90 mm - 3 capas	3200	250	34,2
Muro29	CLT 90 mm - 3 capas	4000	250	42,75

Las comprobaciones de resistencia de las juntas verticales son resumidas a continuación en la Tabla 8.3.2 (9) de EN 1995-1-1. La combinación de cargas más restrictiva para el cortante en las juntas de los muros CLT se resume en la Tabla 8.3.2 (10) de EN 1995-1-1. Los límites últimos.

Comb.: La combinación de cargas más restrictiva

K_{mod}: Factor de modificación que tiene en cuenta la duración del efecto de las cargas y el contenido de humedad

\gamma_M: Factor parcial para una propiedad material

R_{v,d}: Resistencia cortante de diseño de los muros CLT asociada a la rotura de las juntas verticales

V_{joint,d}: Fuerza cortante actuante sobre la junta más estresada

Donde una conexión es constituida por dos elementos de madera que tienen comportamientos distintos dependientes del tiempo, el cálculo de la capacidad de carga de diseño deberá realizarse con el siguiente factor de modificación K_{mod}:

K_{mod} = \sqrt{K_{mod,CLT} \cdot K_{mod,board}}

Nombre del muro	Seccion	Comb.	Clase de Uso	Dur.	R_{mod}	\gamma_M	R_{v,k}	R_{v,d}	Verificación
Muro8	CLT 140mm - 5 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	53,54	40,43	96%
Muro12	CLT 140mm - 5 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	53,54	40,43	96%
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro23	CLT 140mm - 5 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	53,54	40,43	96%
Muro21	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro18	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro22	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro48	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro50	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro15	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	29,93	19,72	66%
Muro16	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	29,93	19,72	66%
Muro17	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	29,93	19,72	66%
Muro24	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro19	CLT 140mm - 5 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	53,54	40,43	96%
Muro26	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro28	CLT 140mm - 5 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro29	CLT 90 mm - 3 capas	Dinámico SLV 8 ex. ev.	1	Instantáneo	1,1	1,3	36,18	27,84	77%
Muro41	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	29,93	19,72	66%
Muro25	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	29,93	19,72	66%
Muro20	CLT 90 mm - 3 capas	ELU Horizontal 3	1	Instantáneo	1,1	1,3	29,93	19,72	66%

N2023A0096
EXP
FECHA
DATA

E863B32919
CSV
Verificación en: www.cobvi.org
www.cobvi.org/verificacion-egistradaria

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE
DE ARQUITECTOS DE
VASCOS-NAVARRA
AUT. LEY 1/2017
EJERCICIO OFICIAL

N
VERIFICADO

[illegible]

Viga42	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga25	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga61	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga43	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga26	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga62	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga44	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga27	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga63	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga45	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga28	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga64	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga46	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga29	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga65	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga47	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga30	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga66	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga48	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga31	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga67	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga49	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga32	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga68	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga50	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga33	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga69	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga51	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21

Viga34	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga52	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga35	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga71	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga53	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga70	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga1	VIGA PROTEGIDA	30	0,7	PYL 15-15	-	49	49	67	0
Viga2	VIGA PROTEGIDA	30	0,7	PYL 15-15	-	49	49	67	0
Viga18	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga19	VIGA RF30 3c vistas	30	0,7	-	-	-	-	-	21
Viga17	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga16	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga15	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga14	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga13	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga12	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga11	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga10	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga9	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga8	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga7	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga6	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga5	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga4	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42
Viga3	PILAR RF60 3c vistas	60	0,7	-	-	-	-	-	42

Nombre del elemento	Sección	d _{max} [mm]	d _{av} [mm]	R _{av} [mm]	R _{av} [mm]
Viga54	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga36	VIGA 140x800	21	28	84	772

Viga55	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga37	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga20	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga56	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga38	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga21	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga57	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga39	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga22	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga58	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga40	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga23	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga59	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga41	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga24	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga60	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga42	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga25	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga61	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga43	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga26	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga62	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga44	VIGA 140x400	21	28	84	372
Viga27	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga63	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga45	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga28	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga64	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga46	VIGA 140x800	21	28	84	772

Viga29	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga65	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga47	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga30	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga66	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga48	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga31	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga67	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga49	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga32	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga68	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga50	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga33	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga69	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga51	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga34	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga52	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga35	VIGA 140x520	21	28	84	492
Viga71	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga53	VIGA 140x800	21	28	84	772
Viga70	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga1	VIGA 140x360	0	4	131	556
Viga2	VIGA 140x360	0	4	131	556
Viga18	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga19	VIGA 150x960	21	28	94	932
Viga17	VIGA 140x240	42	49	91	142
Viga16	VIGA 140x240	42	49	91	142
Viga15	VIGA 140x240	42	49	91	142
Viga14	VIGA 140x240	42	49	91	142

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUTORIZADO PARA
EL EJERCICIO DE LA
FUNCIÓN DE
ELABORACIÓN DE
PROYECTOS DE
OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN

EXP

E863B32919

CSV

FECHA
DATA

08/02/2023

VISADO
BISATUA

NAVARRA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egastagarna

Muro3	Muro Fachada RF60 Ic protegido	Si	60	0,65	PVL 15+15	-	49	49	68	14
-------	--------------------------------	----	----	------	-----------	---	----	----	----	----

Muro	Sección	$d_{\text{secc}} \text{ [mm]}$	$d_{\text{secc}} \text{ [mm]}$	$d_{\text{secc}} \text{ [mm]}$	Estrategia de la protección
Muro8	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro12	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro44	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro28	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro46	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro18	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro22	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro11	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro73	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro3	CLT 140mm - 5 capas monolítico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro1	CLT 140mm - 5 capas monolítico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro7	CLT 140mm - 5 capas monolítico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro6	CLT 140mm - 5 capas monolítico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro45	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro41	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro25	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro20	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro15	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro16	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro17	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro24	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro19	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro26	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro23	CLT 140mm - 5 capas	14	21	119	40 - 20 - 20 - 20 - 19
Muro21	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9

Muro48	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro47	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro50	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro52	CLT 140mm - 5 capas monolítico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro4	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro69	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro2	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro49	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro51	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro29	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	48	9 - 30 - 9
Muro13	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro10	CLT 90 mm - monolítico	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro53	CLT 90 mm - monolítico	39	46	44	30 - 14
Muro71	CLT 140mm - 5 capas monolítico	39	46	94	40 - 20 - 20 - 14
Muro30	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro31	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro32	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro33	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro34	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro35	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro36	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro37	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro38	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro39	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro40	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro42	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9
Muro43	CLT 90 mm - 3 capas	14	21	69	30 - 30 - 9

Comprobaciones de la resistencia a fuego

Diseño de propiedades y resistencias de los materiales.

De acuerdo con la cláusula 2.3 de EN 1995-1-2, para la verificación de la resistencia mecánica, los valores de diseño de las propiedades de resistencia del material se determinarán a partir de:

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \cdot \frac{f_{20}}{\gamma_{M,fi}}$$

dónde

$f_{d,fi}$ es la resistencia de diseño a fuego

f_{20} es el percentil 20% de la resistencia de una propiedad a temperatura normal

$k_{mod,fi}$ es el factor de modificación por fuego

$\gamma_{M,fi}$ es el factor parcial de seguridad de la madera a fuego

El percentil 20% de una propiedad de resistencia o rigidez se calcula como:

$$f_{20} = k_{fi} \cdot f_k$$

$$S_{20} = k_{fi} \cdot S_{05}$$

Dónde el k_{fi} se corresponde a (tabla 2.1 del EN 1995-1-2 y CTE-DBSI-E.2.1.1.b).

Material	k_{fi}
Madera maciza	1.25
Madera laminada encolada	1.15
Tableros derivados de madera	1.15
LVL	1.10
LSL	1.10

Combinación de acciones en caso de fuego

Para obtener el efecto relevante de la acción durante la exposición al fuego, las acciones se combinan con la combinación para situaciones de diseño accidentales. El valor representativo de la acción variable Q_1 se puede factorizar como casi-permanente $\psi_{2,1} Q_1$, o alternativamente como frecuente, $\psi_{1,1} Q_1$:

$$G_1 + G_2 + P + (\psi_{1,1} \text{ or } \psi_{2,1}) \cdot Q_{k1} + \psi_{2,2} \cdot Q_{k2} + \dots$$

La combinación de acciones utilizada es Frecuente

Comprobación de forjados en CLT para fuego

Resistencia a flexión

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.6 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

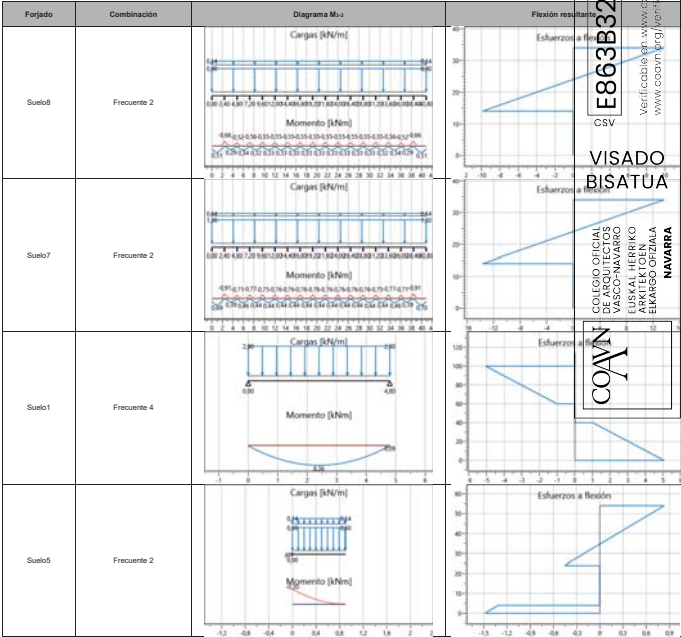
$$\frac{\sigma_{m,d,fi}}{f_{m,d,fi}} \leq 1$$

siendo

$\sigma_{m,d,fi}$ la tensión de flexión de diseño en caso de incendio

$f_{m,d,fi}$ la resistencia de diseño a la flexión en caso de incendio

La siguiente tabla ilustra los esquemas estructurales y las envolventes del diagrama del momento flector para la parte de cada forjado con la comprobación última resultante.



N202/A0096

EXP

08/02/2023

FECHA

DATA

E863B32919

CSV

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

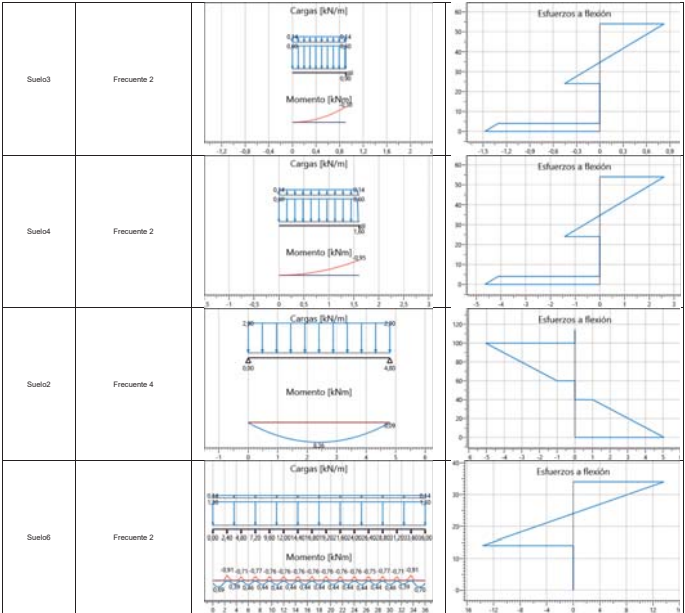
VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN



$$\frac{\tau_{v,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

siendo:

$\tau_{v,d,fi}$ la tensión de cortante de diseño en caso de incendio

$f_{v,d,fi}$ la resistencia de diseño a cortante en caso de incendio

El esfuerzo a cortante de diseño máximo en las capas longitudinales se puede evaluar mediante la siguiente expresión:

$$\tau_{v,d,fi} = \frac{V_{d,fi} \cdot S_{max,eff}}{I_{eff} \cdot b}$$

dónde:

$V_{d,fi}$ es la fuerza cortante total en el lugar en cuestión en la situación de incendio

$S_{max,eff}$ es el momento estático del área de la sección transversal efectiva de CLT

I_{eff} es el momento de inercia de la sección transversal efectiva del elemento de CLT

b es el ancho de la sección transversal del elemento CLT ($k_{cr} = 1$)

Resistencia al cortante por rodadura de las capas transversales

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.7 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

$$\frac{\tau_{R,d,fi}}{f_{v,R,d,fi}} \leq 1$$

siendo:

$\tau_{R,d,fi}$ el esfuerzo cortante a rodadura de diseño en caso de incendio

$f_{v,R,d,fi}$ la resistencia de diseño a cortante por rodadura en caso de incendio

El esfuerzo cortante máximo de diseño en las capas transversales se puede evaluar mediante la siguiente expresión:

$$\tau_{R,d,fi} = \frac{V_{d,fi} \cdot S_{R,max,eff}}{I_{eff} \cdot b}$$

dónde:

$V_{d,fi}$ es la fuerza cortante total en el lugar de la situación de incendio

$S_{R,max,fi}$ es el momento estático del área

I_{eff} es el momento de inercia de la sección transversal efectiva del elemento CLT

b es el ancho de la sección transversal del elemento CLT ($k_{cr} = 1$)

La siguiente tabla ilustra los esquemas estructurales y las envolventes del diagrama de la fuerza cortante para la parte de cada forjado con las más severas verificaciones.

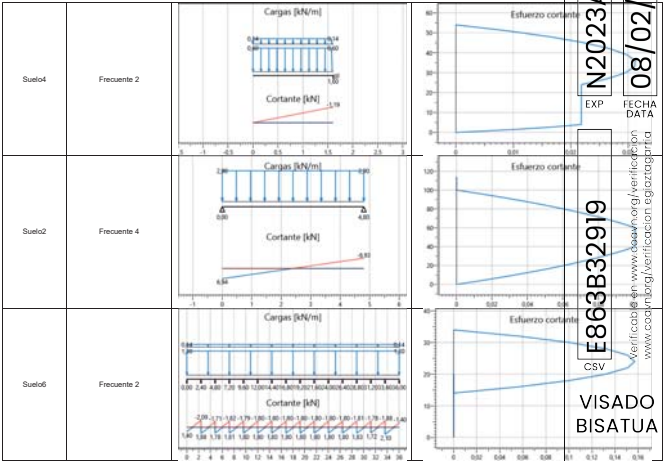
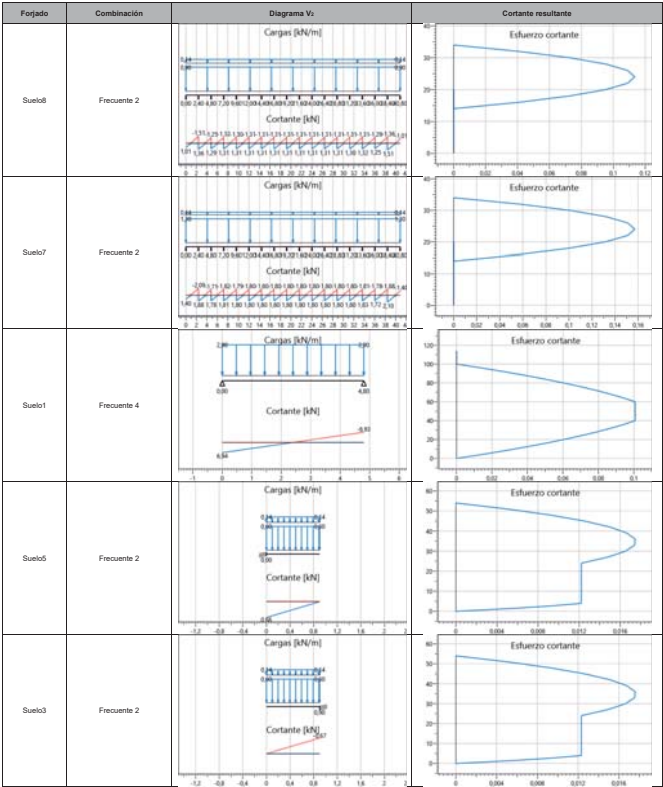
Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Forjado	Sección	J _u [mm ⁴]	M _{u2} [kNm]	h _{med}	γ _u	h _u	f _{u,cr} [MPa]	σ _{u,cr} [MPa]	Check
Suelo8	FORJADO CLT160	666667	-0.09	1	1	1.15	27.60	9.90	30%
Suelo7	FORJADO CLT160	666667	-0.91	1	1	1.15	27.60	13.65	49%
Suelo1	FORJADO CLT160	666667	0.36	1	1	1.15	27.60	5.05	18%
Suelo3	FORJADO CLT180	7087098	-0.30	1	1	1.15	27.60	1.49	5%
Suelo3	FORJADO CLT180	7087098	-0.30	1	1	1.15	27.60	1.49	5%
Suelo4	FORJADO CLT180	7087098	-0.05	1	1	1.15	27.60	4.65	17%
Suelo2	FORJADO CLT160	666667	0.36	1	1	1.15	27.60	5.05	18%
Suelo6	FORJADO CLT160	666667	-0.91	1	1	1.15	27.60	13.65	49%

Resistencia a cortante

Resistencia al corte de las capas paralelas a la dirección de fibra del cálculo

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.7 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:



Los controles de comprobación se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Forjado	Sección	J _u [mm ⁴]	V _u [kN]	h _{med}	γ _u	h _u	f _{u,cr} [MPa]	σ _{u,cr} [MPa]	Check	h _{u,cr} [MPa]
Suelo8	FORJADO CLT160	666667	1.61	1	1	1.15	4.60	0.11	2%	0.02
Suelo7	FORJADO CLT160	666667	2.10	1	1	1.15	4.60	0.10	3%	0.02
Suelo1	FORJADO CLT160	666667	6.94	1	1	1.15	4.60	0.10	2%	0.02
Suelo3	FORJADO CLT180	7087098	0.66	1	1	1.15	4.60	0.02	0%	0.02
Suelo3	FORJADO CLT180	7087098	0.67	1	1	1.15	4.60	0.02	0%	0.02
Suelo4	FORJADO CLT180	7087098	1.15	1	1	1.15	4.60	0.03	1%	0.02
Suelo2	FORJADO CLT160	666667	6.94	1	1	1.15	4.60	0.10	2%	0.02
Suelo6	FORJADO CLT160	666667	2.10	1	1	1.15	4.60	0.10	3%	0.02

Comprobación de vigas en situación de fuego

Resistencia a flexión

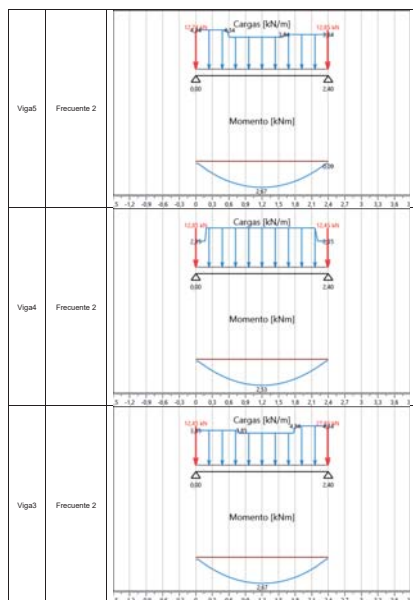
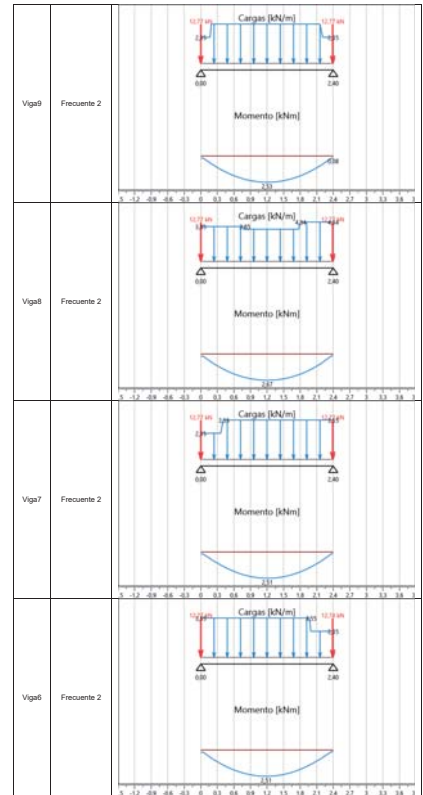
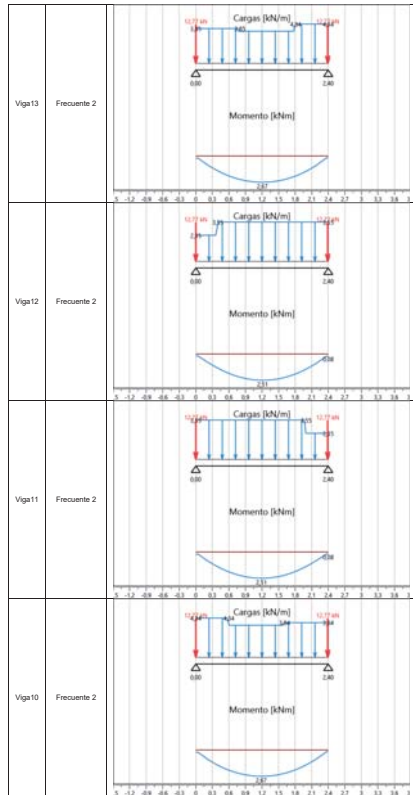
Las comprobaciones se realizan de acuerdo con el § 6.3.2 de EN 1995-1-1. La siguiente expresión debe satisfacerse utilizando las secciones transversales efectivas de los elementos según 4.2.2 de EN 1995-1-2:

$$\frac{\sigma_{m,d,fi}}{k_{crit,fi} \cdot f_{m,d,fi}} \leq 1$$

dónde:

$\sigma_{m,d,fi}$ es la tensión de flexión de diseño en caso de incendio

N2023A0096
08/02/2023
EXP. FECHA DATA
E863B32919
VISADO BISATUA
NAVARRA



Viga42	VIGA 140x80	61.84	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga45	VIGA 140x50	28.31	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga51	VIGA 150x90	81.06	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga53	VIGA 140x80	21.87	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga56	VIGA 140x50	28.31	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga62	VIGA 150x90	81.06	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga44	VIGA 140x40	15.93	1637336	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga47	VIGA 140x20	28.31	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga63	VIGA 150x80	81.06	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga45	VIGA 140x80	21.87	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga59	VIGA 140x50	28.31	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga64	VIGA 150x90	81.06	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga46	VIGA 140x80	61.85	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga58	VIGA 140x50	28.31	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga65	VIGA 150x90	81.06	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga47	VIGA 140x80	61.84	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga50	VIGA 140x50	28.31	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga66	VIGA 150x90	81.10	3	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga48	VIGA 140x80	61.89	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga51	VIGA 140x50	28.25	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga67	VIGA 150x90	80.90	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga49	VIGA 140x80	61.71	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga52	VIGA 140x50	1.38	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga68	VIGA 150x90	81.67	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga59	VIGA 140x80	62.37	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga52	VIGA 140x50	15.26	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga69	VIGA 150x90	78.79	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga51	VIGA 140x80	55.93	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga54	VIGA 140x50	0.33	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga52	VIGA 140x50	69.01	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga45	VIGA 140x50	0.00	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga71	VIGA 150x90	0.00	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga53	VIGA 140x80	0.00	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga70	VIGA 150x90	89.52	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga1	VIGA 140x80	56.00	6764593	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga2	VIGA 140x50	56.20	6764593	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga18	VIGA 150x90	67.84	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	4.98	18%
Viga19	VIGA 150x90	67.59	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	4.97	18%
Viga17	VIGA 140x40	2.51	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.14	0%
Viga16	VIGA 140x20	2.51	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.14	0%
Viga15	VIGA 140x20	2.67	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga14	VIGA 140x20	2.53	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga13	VIGA 140x20	2.67	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga12	VIGA 140x20	2.51	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga11	VIGA 140x20	2.51	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga10	VIGA 140x20	2.67	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga9	VIGA 140x20	2.53	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga8	VIGA 140x20	2.67	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga7	VIGA 140x20	2.51	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga6	VIGA 140x20	2.51	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga5	VIGA 140x20	2.67	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga4	VIGA 140x20	2.53	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%
Viga3	VIGA 140x20	2.67	305821	Madera apoyos rígidos	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.25	1%

Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Viga	Sección	$M_{d,fi}$ [kNm]	M_{Rd} [kNm]	Restricción lateral	$\sigma_{d,fi}$ [MPa]	$R_{d,fi}$	$R_{d,fi}$	$R_{d,fi}$	$R_{d,fi}$	$R_{d,fi}$	$R_{d,fi}$	$R_{d,fi}$	Check
Viga54	VIGA 150x90	0.00	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga56	VIGA 140x80	0.00	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga55	VIGA 150x90	89.51	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga57	VIGA 140x80	69.00	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.58	24%
Viga58	VIGA 140x50	0.00	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.00	0%
Viga59	VIGA 150x90	78.79	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	5.79	21%
Viga58	VIGA 140x80	59.94	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	7.18	26%
Viga61	VIGA 140x50	1.33	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	0.39	1%
Viga57	VIGA 150x90	81.67	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	6.80	22%
Viga59	VIGA 140x80	62.36	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	7.47	27%
Viga22	VIGA 140x50	27.50	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	8.12	29%
Viga58	VIGA 150x90	80.90	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	5.94	22%
Viga49	VIGA 140x80	61.71	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	7.40	27%
Viga53	VIGA 140x50	28.33	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	8.42	30%
Viga59	VIGA 150x90	81.10	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	5.96	22%
Viga41	VIGA 140x80	61.89	8343776	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	7.42	27%
Viga54	VIGA 140x50	28.25	3388896	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	8.34	30%
Viga60	VIGA 150x90	81.05	1300844	No pandeo a torsión	-	1.00	1	1	1	1.15	27.60	5.96	22%

Resistencia a cortante

Las comprobaciones se realizan según § 6.1.7 de EN 1995-1-1 utilizando la sección transversal efectiva según 4.2.2 de EN 1995-1-2. Se cumplirá la siguiente expresión:

$$\frac{\tau_{d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

dónde:

$\tau_{d,fi}$ es el esfuerzo a cortante de diseño en caso de incendio

$f_{v,d,fi}$ es la resistencia a cortante de diseño en caso de incendio

Para la verificación de la resistencia al corte de los miembros en flexión, se debe tener en cuenta la influencia de las fisuras utilizando un ancho efectivo del miembro $b_{ef} = k_{cr} \cdot b$.

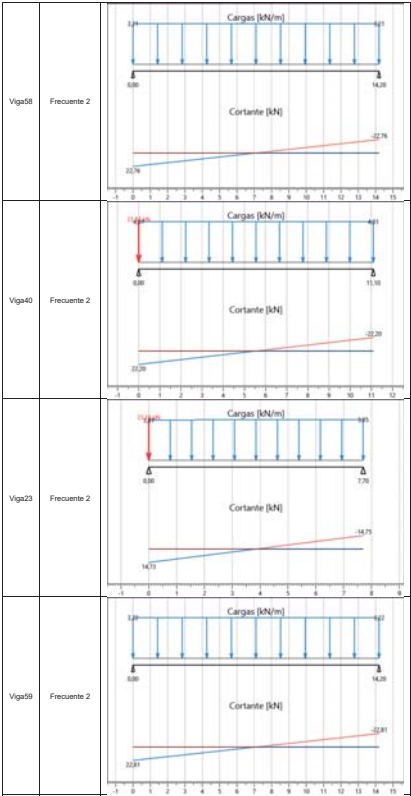
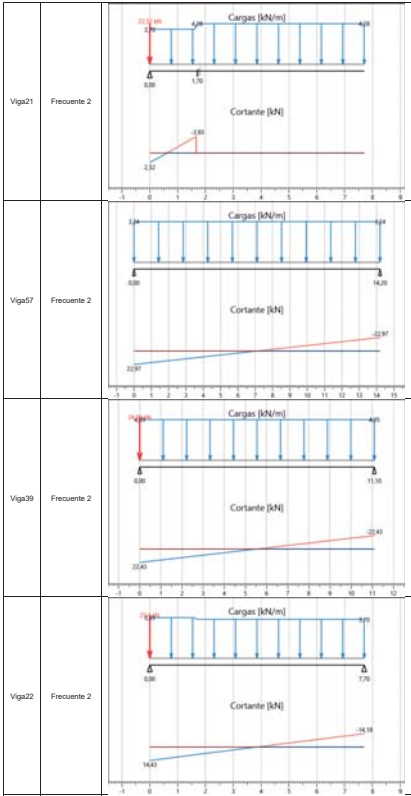
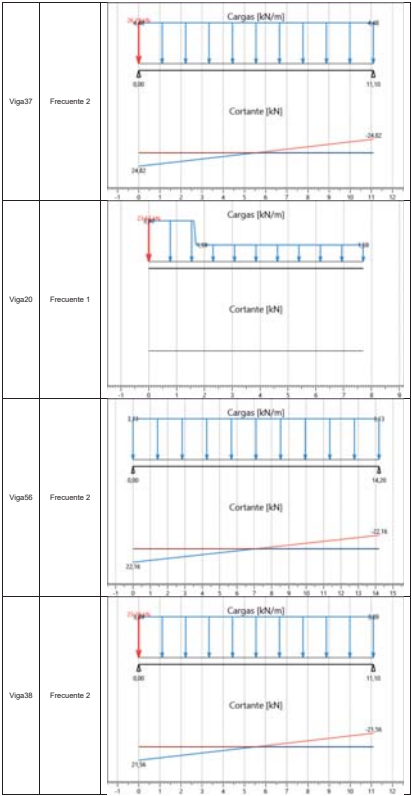
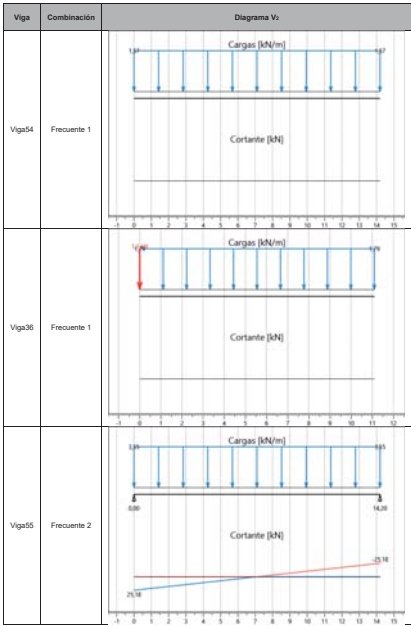
EXP-18014
 VISADO
 E-863B32919
 N-2023A0096
 08/02/2023
 COY

El esfuerzo cortante de diseño máximo en una sección transversal rectangular se puede evaluar mediante la siguiente expresión:

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{d,fi}}{k_{cr} \cdot A_{eff}}$$

dónde A_{eff} es el área efectiva de la sección de la viga

La siguiente tabla ilustra los esquemas estructurales y las envolventes del diagrama de fuerza cortante para cada viga.



N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA

DATA

E863B32919

CSV

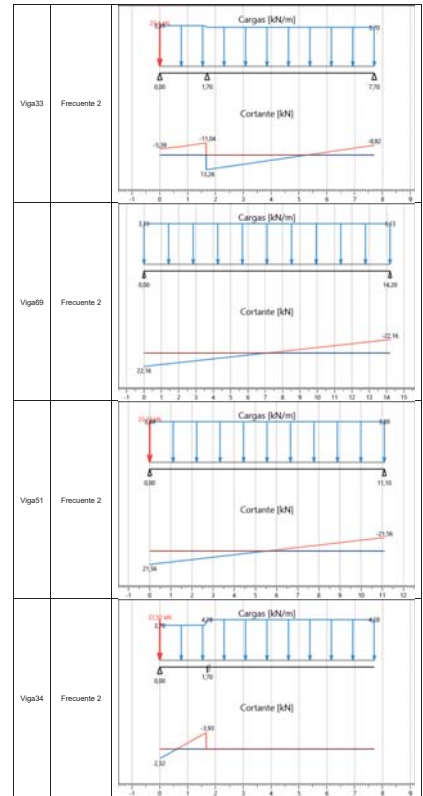
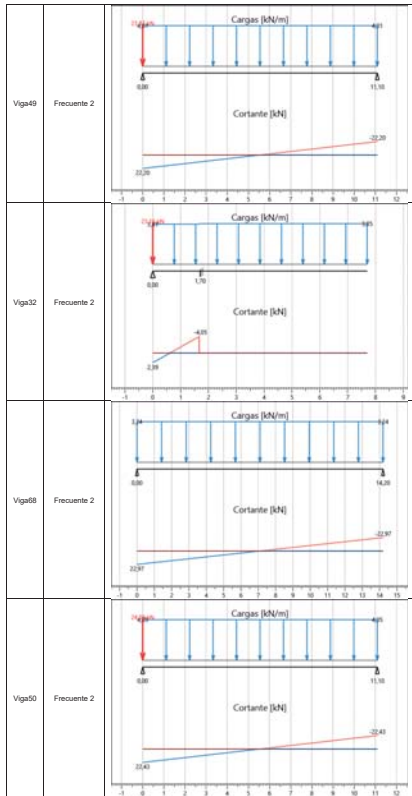
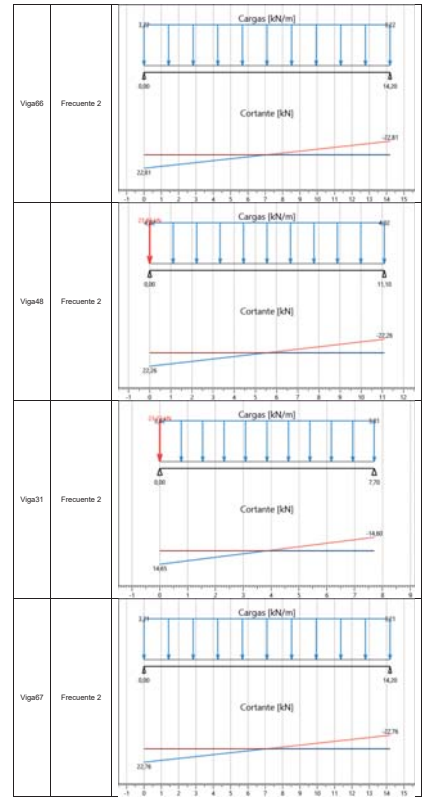
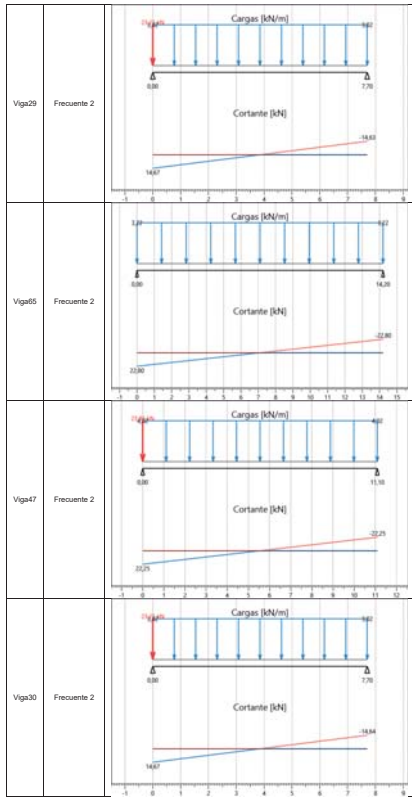
Verificable en: www.ccanv.org/verificacion
www.ccanv.org/verificacion

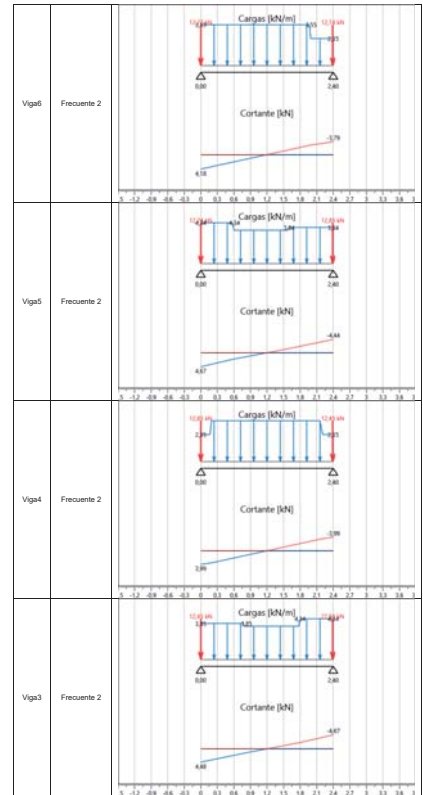
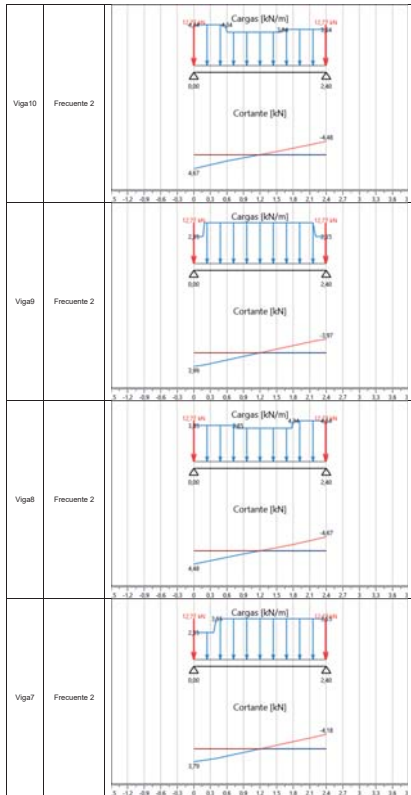
VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
D. ALBERTO GARCIA
ARQUITECTO
ELMANSO OFICIAL

NAVARRA

COAVN





Las comprobaciones se resumen a continuación. Los valores resultantes de los cálculos, relacionados con cada verificación, se informan en forma de porcentaje.

Viga	Sección	V _{adm} [kN]	A _{st} [mm ²]	K _{ex,2}	K _{ex,3}	W _{pl,y}	K _y	f _{cd} [MPa]	N _{Ed} [kN]	Check
Viga4	VIGA 150x90	0,00	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga5	VIGA 140x80	0,00	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga6	VIGA 150x90	25,18	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,64	16%

Viga37	VIGA 140x80	24,82	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,86	21%
Viga38	VIGA 140x80	0,00	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga39	VIGA 150x90	25,18	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,57	14%
Viga40	VIGA 150x90	21,99	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,74	18%
Viga41	VIGA 140x80	3,93	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,21	5%
Viga42	VIGA 150x90	22,87	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,59	15%
Viga43	VIGA 140x80	22,43	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga44	VIGA 140x520	14,43	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,78	19%
Viga45	VIGA 150x90	22,76	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga46	VIGA 140x80	22,20	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga47	VIGA 140x520	14,75	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,80	20%
Viga48	VIGA 150x90	22,81	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga49	VIGA 140x80	22,26	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga50	VIGA 140x520	14,65	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga51	VIGA 150x90	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga52	VIGA 140x80	22,25	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga53	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga54	VIGA 150x90	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,57	14%
Viga55	VIGA 140x80	16,53	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,57	14%
Viga56	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga57	VIGA 140x400	14,70	31248	0,67	1	1	1,15	4,03	1,05	26%
Viga58	VIGA 150x90	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga59	VIGA 140x80	16,53	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,57	14%
Viga60	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga61	VIGA 150x90	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga62	VIGA 140x80	22,25	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga63	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga64	VIGA 150x90	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga65	VIGA 140x80	22,25	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga66	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga67	VIGA 150x90	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga68	VIGA 140x80	22,20	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga69	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga70	VIGA 150x90	22,80	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,58	14%
Viga71	VIGA 140x80	22,25	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga72	VIGA 140x520	14,67	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,79	20%
Viga73	VIGA 140x400	21,98	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,74	18%
Viga74	VIGA 140x520	3,93	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,21	5%
Viga75	VIGA 150x90	24,82	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,86	21%
Viga76	VIGA 140x80	0,00	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga77	VIGA 150x90	0,00	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga78	VIGA 140x80	22,43	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,77	19%
Viga79	VIGA 140x520	13,26	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,72	18%
Viga80	VIGA 150x90	22,76	87608	0,67	1	1	1,15	4,03	0,57	14%
Viga81	VIGA 140x80	21,98	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,74	18%
Viga82	VIGA 140x520	3,93	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,21	5%
Viga83	VIGA 150x90	24,82	64848	0,67	1	1	1,15	4,03	0,86	21%
Viga84	VIGA 140x80	0,00	41328	0,67	1	1	1,15	4,03	0,00	0%
Viga85	VIGA 140x520	4,15	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,72	18%
Viga86	VIGA 140x240	4,18	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,69	17%
Viga87	VIGA 140x240	4,07	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,81	20%
Viga88	VIGA 140x240	3,99	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,89	22%
Viga89	VIGA 140x240	4,07	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,81	20%
Viga90	VIGA 140x240	4,18	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,72	18%
Viga91	VIGA 140x240	4,18	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,72	18%
Viga92	VIGA 140x240	4,07	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,89	22%
Viga93	VIGA 140x240	3,99	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,81	20%
Viga94	VIGA 140x240	4,07	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,72	18%
Viga95	VIGA 140x240	4,07	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,89	22%
Viga96	VIGA 140x240	4,18	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,72	18%
Viga97	VIGA 140x240	4,07	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,81	20%
Viga98	VIGA 140x240	4,18	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,72	18%
Viga99	VIGA 140x240	4,07	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,89	22%
Viga100	VIGA 140x240	4,07	12922	0,67	1	1	1,15	4,03	0,81	20%

Comprobación de pilares de madera a fuego

Estabilidad de los pilares

La estabilidad de los pilares sometidos a compresión se verifica según § 6.3.2 de EN 1995-1-1 utilizando las secciones transversales efectivas de los elementos según 4.2.2 de EN 1995-1-2.

Las relaciones de esbeltez relativa deben tomarse como:

$$\lambda_{rel,y,fi} = \frac{\lambda_{y,fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,20}}}$$

y

$$\lambda_{rel,x,fi} = \frac{\lambda_{x,fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,20}}}$$

dónde

$\lambda_{y,fi}$ y $\lambda_{rel,y,fi}$ son las relaciones de esbeltez correspondientes a la flexión alrededor del eje y (deformación en la dirección z) en una situación de incendio;

$\lambda_{x,fi}$ y $\lambda_{rel,x,fi}$ son las relaciones de esbeltez correspondientes a la flexión sobre el eje x (deformación en la dirección y) en situación de incendio;

Ambas, $\lambda_{rel,x} \leq 0,3$ y $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$, las tensiones deben satisfacer las expresiones (6.19) y (6.20) en 6.2.4 de EN 1995-1-1.

En todos los demás casos, las tensiones, que se incrementarán debido a la deformación, deben satisfacer las siguientes expresiones:

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,x,d,fi}}{f_{m,x,d,fi}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,x,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,x,d,fi}}{f_{m,x,d,fi}} \leq 1$$

dónde los símbolos se definen de la siguiente manera:

$$k_{c,y,fi} = \frac{1}{k_{y,fi} + \sqrt{k_{y,fi}^2 - \lambda_{rel,y,fi}^2}}$$

$$k_{c,x,fi} = \frac{1}{k_{x,fi} + \sqrt{k_{x,fi}^2 - \lambda_{rel,x,fi}^2}}$$

$$k_{y,fi} = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y,fi} - 0,3) + \lambda_{rel,y,fi}^2)$$

$$k_{x,fi} = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,x,fi} - 0,3) + \lambda_{rel,x,fi}^2)$$

dónde:

β_c es un factor para los elementos estructurales dentro de los límites de planitud definidos en la Sección 10 de EN 1995-1-1 y asume los siguientes valores

$$\beta_c = \begin{cases} 0,2 & \text{para madera maciza} \\ 0,1 & \text{para madera laminada y LVL} \end{cases}$$

Los valores de las acciones en las tablas siguientes están relacionados, para cada pilar, con la situación del incendio.

N:	Fuerza axial en situación de incendio
V ₂ :	Fuerza cortante a lo largo del eje local 2 en situación de incendio
V ₃ :	Fuerza cortante a lo largo del eje local 3 en situación de incendio
M _{2,2} :	Momento flector sobre el eje local 2 en situación de incendio
M _{3,3} :	Momento flector sobre el eje local 3 en situación de incendio

Pilar	Combinación	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	M2.2 [kNm]	M3.3 [kNm]
Pilar 1	Frecuente 2	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00

E863B32919
 EXP. DATA

N223A0096
 EXP. DATA

08/02/2023

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALFONSO LERENDI
EUNKITZ TORRES
ELIASO OFIZIALA
NAVARRA

Pilar19	Frecuente 2	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar27	Frecuente 2	2.72	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar108	Frecuente 2	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar50	Frecuente 2	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar20	Frecuente 2	54.38	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar38	Frecuente 2	27.83	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar10	Frecuente 2	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar109	Frecuente 2	26.29	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar51	Frecuente 2	25.79	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar21	Frecuente 2	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar39	Frecuente 2	26.48	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar36	Frecuente 2	1.72	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar110	Frecuente 2	23.28	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar52	Frecuente 2	22.52	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar2	Frecuente 2	49.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar40	Frecuente 2	39.63	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar7	Frecuente 2	15.97	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar111	Frecuente 2	24.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar23	Frecuente 2	23.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar23	Frecuente 2	49.33	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar1	Frecuente 2	39.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	16.54	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar112	Frecuente 2	23.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar4	Frecuente 2	23.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar24	Frecuente 2	49.45	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	16.38	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar113	Frecuente 2	23.93	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	23.22	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar25	Frecuente 2	48.41	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar23	Frecuente 2	39.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar59	Frecuente 2	16.43	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar14	Frecuente 2	23.91	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	23.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	23.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar27	Frecuente 2	27.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar4	Frecuente 2	60.41	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar51	Frecuente 2	16.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar115	Frecuente 2	23.91	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar57	Frecuente 2	10.94	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar27	Frecuente 2	31.86	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	23.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar2	Frecuente 2	16.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar116	Frecuente 2	23.91	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar58	Frecuente 2	10.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar2	Frecuente 2	23.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar49	Frecuente 2	60.58	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar3	Frecuente 2	16.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar117	Frecuente 2	23.91	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar59	Frecuente 2	10.84	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar2	Frecuente 2	49.42	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar47	Frecuente 2	39.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar2	Frecuente 2	23.22	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar119	Frecuente 2	23.91	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar100	Frecuente 2	23.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar39	Frecuente 2	49.41	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	39.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	16.43	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar119	Frecuente 2	23.91	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar101	Frecuente 2	23.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar1	Frecuente 2	49.45	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar49	Frecuente 2	39.68	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar3	Frecuente 2	16.38	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar120	Frecuente 2	23.93	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar102	Frecuente 2	23.22	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar52	Frecuente 2	49.33	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar50	Frecuente 2	27.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar57	Frecuente 2	1.72	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar121	Frecuente 2	23.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar103	Frecuente 2	23.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar33	Frecuente 2	49.78	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	16.54	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar122	Frecuente 2	24.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar104	Frecuente 2	23.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar16	Frecuente 2	39.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar104	Frecuente 2	49.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar52	Frecuente 2	26.47	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar107	Frecuente 2	2.72	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar123	Frecuente 2	23.27	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar105	Frecuente 2	24.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	54.38	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar53	Frecuente 2	27.84	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar20	Frecuente 2	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar104	Frecuente 2	26.30	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar108	Frecuente 2	25.79	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar18	Frecuente 2	4.34	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar36	Frecuente 2	4.96	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar118	Frecuente 2	4.22	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar125	Frecuente 2	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar107	Frecuente 2	2.72	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar13	Frecuente 2	26.07	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar11	Frecuente 2	26.99	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar58	Frecuente 2	24.89	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar57	Frecuente 2	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar15	Frecuente 2	30.88	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	25.79	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar14	Frecuente 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	25.50	0.00	0.00	0.00	0.00

Pilar13	Frecuente 2	39.72	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar4	Frecuente 2	25.53	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar17	Frecuente 2	25.65	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar53	Frecuente 2	25.63	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar11	Frecuente 2	39.68	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar52	Frecuente 2	25.53	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar11	Frecuente 2	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar11	Frecuente 2	25.53	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	39.66	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar2	Frecuente 2	25.53	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar1	Frecuente 2	39.63	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar7	Frecuente 2	30.68	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar18	Frecuente 2	23.55	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	39.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar17	Frecuente 2	25.49	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar1	Frecuente 2	39.61	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar76	Frecuente 2	25.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar1	Frecuente 2	39.68	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar75	Frecuente 2	24.90	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar3	Frecuente 2	26.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar5	Frecuente 2	27.82	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar17	Frecuente 2	33.24	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar14	Frecuente 2	27.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Pilar2	Frecuente 2	34.24	0.00	0.00	0.00	0.00

Th La siguiente tabla resume los controles de estabilidad de las columnas.

Sección: sección transversal del pilar

h: altura del pilar

A_{eR} : área efectiva de la sección transversal

J_{yR} : momento de inercia del área con respecto al eje y de la sección transversal efectiva

J_{zR} : momento de inercia del área con respecto al eje z de la sección transversal efectiva

$k_{mod,R}$: factor de modificación en situación de incendio

γ_{Ma} : factor parcial de material en situación de incendio

$f_{c,0,k,R}$: resistencia a la compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

$\sigma_{c,0,d,R}$: tensión de compresión de diseño paralelo a la fibra en situación de fuego

Pilar	Sección	h [m]	A _{eff} [m²]	J _{y,eff} [m⁴]	J _{z,eff} [m⁴]	ρ _{ct,y}	ρ _{ct,z}	ρ _{mod,R}	η _{R,R}	η ₀	f _{c,t,R}	σ _{c,0,d,R} [MPa]	Check
Pilar1	PLAR 180x600	8	48182	2.5367	1.1469	0.04	0.92	1	1	1.15	27.60	0.10	9%
Pilar13	PLAR 180x600	4	48182	2.5367	1.1469	0.07	0.96	1	1	1.15	27.60	0.10	3%
Pilar37	PLAR 150x600	4	28652	1.4666	0.7268	0.06	0.99	1	1	1.15	27.60	0.02	6%
Pilar106	PLAR 180x600	2	48182	2.5367	1.1469	0.06	1.00	1	1	1.15	27.60	0.02	0%
Pilar108	PLAR 180x600	2	48182	2.5367	1.1469	0.07	0.96	1	1	1.15	27.60	0.02	3%
Pilar27	PLAR 180x600	6	48182	2.5367	1.1469	0.07	0.96	1	1	1.15	27.60	0.120	63%
Pilar29	PLAR 150x600	4	28652	1.4666	0.7268	0.06	0.99	1	1	1.15	27.60	0.09	56%
Pilar55	PLAR 140x600	4	23142	1.4066	0.6868	0.04	0.99	1	1	1.15	27.60	0.07	6%
Pilar109	PLAR 180x600	2	48182	2.5367	1.1469	0.06	1.00	1	1	1.15	27.60	0.09	3%
Pilar51	PLAR 150x600	2	28652	1.4666	0.7268	0.04	1.00	1	1	1.15	27.60	0.00	12%
Pilar2	PLAR 180x600	6	48182	2.5367	1.1469	0.07	0.96	1	1	1.15	27.60	0.06	56%
Pilar5	PLAR 150x600	4	28652	1.4666	0.7268	0.06	0.99	1	1	1.15	27.60	0.07	7%
Pilar110	PLAR 180x600	2	48182	2.5367	1.1469	0.06	1.00	1	1	1.15	27.60	0.12	6%
Pilar52	PLAR 150x600	2	28652	1.4666	0.7268	0.04	1.00	1	1	1.15	27.60	0.79	12%
Pilar2	PLAR 180x600	4	48182	2.5367	1.1469	0.06	0.99	1	1	1.15	27.60	0.12	10%
Pilar49	PLAR 150x600	4	28652	1.4666	0.7268	0.06	0.99	1	1	1.15	27.60	1.38	86%
Pilar57	PLAR 140x600	4	23142	1.4066	0.6868	0.04	0.99	1	1	1.15	27.60	0.69	61%
Pilar111	PLAR 180x600	2	48182	2.5367	1.1469	0.06	1.00	1	1	1.15	27.60	0.82	12%
Pilar53	PLAR 150x600	2	28652	1.4666	0.7268	0.04	1.00	1	1	1.15	27.60	0.82	12%
Pilar23	PLAR 180x600	2	48182	2.5367	1.1469	0.07	0.96	1	1	1.15	27.60	0.09	12%
Pilar1	PLAR 150x600	4	28652	1.4666	0.7268	0.06	0.99	1	1	1.15	27.60	0.39	30%
Pilar113	PLAR 180x600	2	48182	2.5367	1.1469	0.06	1.00	1	1	1.15	27.60	0.91	13%
Pilar119	PLAR 180x600	2	48182	2.5367	1.1469	0.06	1.00	1	1	1.15	27.60	0.53	3%
Pilar4	PLAR 150x600	2	28652	1.4666	0.7268	0.06	0.99	1	1	1.15	27.60	0.91	13%
Pilar11	PLAR 180x600	2	48182	2.5367	1.1469	0.06	1.00	1	1	1.15	27.60	0.53	3%
Pilar14	PLAR 150x600	2	28652	1.4666	0.7268	0.04	1.00	1	1	1.15	27.60	0.53	3%

Muro	CLT Section	h [mm]	A_{clt} [mm ²]	J_{clt} [mm ⁴]	k_{clt}	$R_{s,d,clt}$	T_{clt}	k_{clt}	E_{clt} [MPa]	σ_{clt} [MPa]	$\sigma_{clt,d}$ [MPa]	$\sigma_{clt,d}$ [MPa]	Check
Muro1	CLT 144mm - 5 capas	6,0	79000	11645367	0,16	1	1,15	21	24	0,11	1,43	8%	
Muro12	CLT 144mm - 5 capas	4,0	79000	11645367	0,34	1	1,15	21	24	0,11	1,43	8%	
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	39000	19274919	0,12	1	1,15	21	24	0,10	2,55	12%	
Muro28	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	39000	19274919	0,12	1	1,15	21	24	0,10	2,55	12%	
Muro28	CLT 144mm - 5 capas	4,0	79000	11645367	0,34	1	1,15	21	24	0,09	0,64	3%	
Muro46	CLT 144mm - 5 capas	4,0	79000	11645367	0,34	1	1,15	21	24	0,09	0,64	3%	
Muro18	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	9866600	0,09	1	1,15	21	24	0,21	0,50	9%	
Muro22	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	9866600	0,09	1	1,15	21	24	0,21	0,50	9%	
Muro1	CLT 90 mm monolitico	2,8	39000	19274919	0,24	1	1,15	21	24	0,19	1,25	6%	
Muro37	CLT 90 mm monolitico	2,0	39000	19274919	0,45	1	1,15	21	24	0,05	0,64	3%	
Muro5	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	9866600	0,09	1	1,15	21	24	0,21	0,50	9%	
Muro1	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	39000	19274919	0,09	1	1,15	21	24	0,54	0,00	240%	
Muro26	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	9866600	0,09	1	1,15	21	24	1,03	0,00	660%	
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	9866600	0,09	1	1,15	21	24	1,03	0,00	660%	
Muro15	CLT 90 mm - 3 capas	2,8	18000	9866600	0,19	1	1,15	21	24	2,75	0,00	607%	
Muro5	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	9866600	0,09	1	1,15	21	24	0,21	0,50	9%	
Muro17	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	9866600	0,19	1	1,15	21	24	1,43	0,00	317%	
Muro1	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	39000	19274919	0,09	1	1,15	21	24	0,54	0,00	240%	
Muro19	CLT 144mm - 5 capas	4,0	79000	11645367	0,34	1	1,15	21	24	0,07	0,64	3%	
Muro28	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	39000	19274919	0,12	1	1,15	21	24	0,10	2,55	12%	
Muro23	CLT 144mm - 5 capas	4,0	79000	11645367	0,34	1	1,15	21	24	0,07	0,64	3%	
Muro1	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	9866600	0,09	1	1,15	21	24	0,21	0,50	9%	
Muro8	CLT 90 mm - 3 capas	3,2	39000	19274919	0,18	1	1,15	21	24	1,31	0,00	375%	
Muro27	CLT 90 mm - 3 capas	3,2	39000	19274919	0,18	1	1,15	21	24	0,13	1,63	9%	
Muro50	CLT 90 mm - 3 capas	3,2	18000	9866600	0,15	1	1,15	21	24	1,31	0,00	375%	
Muro49	CLT 90 mm - 3 capas	3,1	18000	9866600	0,15	1	1,15	21	24	0,16	0,00	4%	
Muro1	CLT 90 mm - 3 capas	3,1	18000	9866600	0,15	1	1,15	21	24	0,16	0,00	4%	
Muro19	CLT 90 mm - 3 capas	4,0	18000	9866600	0,09	1	1,15	21	24	0,67	0,00	307%	
Muro31	CLT 90 mm - 3 capas	3,0	39000	19274919	0,21	1	1,15	21	24	1,38	0,00	402%	
Muro31	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274919	0,71	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%	
Muro32	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274919	0,71	1	1,15	21	24	0,04	0,36	1%	
Muro33	CLT 90 mm - 3 capas	1,5	39000	19274919	0,71	1	1,15	21	24				

Sujeciones / Conexiones en la base de la estructura

- Fallos de clavos

- ### Fuerzas en las sujeciones

Fuerzas en las sujeciones

La fuerza de tracción que actúa sobre los anclajes de hormigón se calcula teniendo en cuenta el momento adicional debido a la falta de alineación entre la fuerza externa que actúa sobre el ala vertical de la fijación y los propios anclajes mediante un coeficiente, indicado como k_1 .

A schematic diagram of a bolted joint. A horizontal plate is shown with a bolt passing through it. A nut is on the right side of the plate, and a washer is on the left side. A vertical arrow labeled T_a points upwards from the top of the plate. A vertical arrow labeled T_b points downwards from the bottom of the plate. A small vertical arrow labeled δ points upwards from the bottom of the plate, indicating a displacement or gap.

Número de muro	Longitud [m]	Nombre de conexión	Nº de pasadores al final de cada muro	Comb.	Dur.	N [kN]	M _u [kNm]	Ta [kN]	kt	Ta [kN]
Muro1	11,10	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	126,54	25,36	0,00	1	0,00
Muro12	11,10	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	130,74	26,09	0,00	1	0,00
Muro27	2,40	Conexión de tracción al terreno 7	1	Dinámico SLV 5 ex. yu.	Instantáneo	9,12	15,19	1,77	1	1,77
Muro44	2,40	Conexión de tracción al terreno 7	1	Dinámico SLV 5 ex. yu.	Instantáneo	9,12	15,19	1,77	1	1,77
Muro28	7,70	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	77,09	2,09	0,00	1	0,00
Muro46	7,70	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	77,19	1,71	0,00	1	0,00
Muro18	2,40	Conexión de tracción al terreno 7	1	Dinámico SLV 8 ex. yu.	Instantáneo	9,12	14,21	1,36	1	1,36
Muro22	2,40	Conexión de tracción al terreno 7	1	Dinámico SLV 8 ex. yu.	Instantáneo	9,12	14,21	1,36	1	1,36
Muro11	4,80	Conexión de tracción al terreno 8	6	ELU Horizontal B	Instantáneo	25,18	789,81	24,99	1	24,99
Muro45	6,00	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	74,14	1,19	0,00	1	0,00
Muro41	6,00	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	70,14	0,78	0,00	1	0,00
Muro25	4,80	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	69,44	11,23	0,00	1	0,00
Muro20	4,80	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	24,62	11,31	0,00	1	0,00
Muro15	4,50	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	157,74	1,34	0,00	1	0,00
Muro16	4,50	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	157,83	0,61	0,00	1	0,00
Muro17	4,80	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal B	Instantáneo	107,68	5,26	0,00	1	0,00
Muro24	2,40	Conexión de tracción al terreno.	1	Dinámico SLV 8 ex. yu.	Instantáneo	9,12	14,32	1,41	1	1,41

		terreno 7	ex-ey.							
Muro 19	1,70	Conexión de tracción al terreno 7	1	ELU Horizontal 3	Instantáneo	8,20	21,16	8,35	1	8,35
Muro26	2,40	Conexión de tracción al terreno 7	1	Dinámico SLV B ex-ey.	Instantáneo	9,12	14,32	1,41	1	1,41
Muro23	1,70	Conexión de tracción al terreno 7	1	ELU Horizontal 3	Instantáneo	8,22	16,22	5,43	1	5,43
Muro21	4,80	Conexión de tracción al terreno.	0	ELU Horizontal 8	Instantáneo	24,62	11,21	0,00	1	0,00
Muro29	6,00	Conexión de tracción al terreno	0	ELU Horizontal 8	Instantáneo	77,35	1,50	0,00	1	0,00

El valor de diseño de la capacidad lateral de carga de un clavo está determinado por:

donde

k_{mod} es el factor de modificación que tiene en cuenta el efecto de la duración de la carga y del contenido de humedad;

Resistencia de las sujeciones al terreno

La fuerza de tensión de diseño de las sujeciones puede ser obtenida aplicando la fórmula:

donde

R_{ck} es el valor característico de resistencia de la fijación de amarre;

γ_{M2} es el factor parcial para la resistencia de las secciones transversales de la tensión a la fractura.

La resistencia a la tracción de los anclajes de hormigón se puede evaluar de acuerdo con la fórmula dada.

donde

$R_{p,k}$ es el valor característico e la resistencia de los anclajes al hormigón;

γ es el factor de seguridad

Las comprobaciones son resumidas a continuación en la tabla siguiente, las cuales muestran los valores característicos de las resistencias asociadas con el colapso de varios componentes.

Nombre: Nombre de la conexión dónde se utiliza la sujeción

Comb.: La combinación de cargas más desfavorable

T_{ad} : Valor de diseño de la fuerza de tensión actuante en la sujeción

$T_{o,d}$: Valor de diseño de las fuerzas a tensión actuando en los anclajes al hormigón

k_{mod} : Factor de modificación que tiene en cuenta el efecto de la duración de la carga y el contenido de humedad

γ_M : Factor parcial

R_{a,d}: Valor de diseño de la resistencia de la sujeción, tomando el menor de los valores de la resistencia de diseño de todos los mecanismos de fallo asociados con él

$R_{e,d}$: Valor de diseño de la resistencia de los anclajes al hormigón

$$T_{a,d} \leq R_{a,d} = \min(R_{c,d}; R_{s,d})$$

$$T_{p,d} \leq R_{p,d}$$

Número del muro	Nombre de la conexión	Comb.	Clase de servicio	T _{ax} [kN]	R _{ax} [kN]	R _{cy} [kN]	R _{cz} [kN]	T _{ay} [kN]	T _{az} [kN]	R _{cy} [kN]	T _{ax} [kN]	R _{ax} [kN]	T _{ay} [kN]	R _{cy} [kN]	T _{az} [kN]	R _{cz} [kN]	Estado de falla	Porcentaje de rotación
Muro8	Conexión de tracción al anclaje	ELU Horizontal	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	-	0%	
Muro12	Conexión de tracción al anclaje	ELU Horizontal	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	-	0%	
Muro27	Conexión de tracción al terreno 7	Dinámico SILV 5 ex-terreno 7	1	1,77	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	50,72	1,77	35,06	1,8	19,48	-	-	Fallo a tensión del anclaje	0%
Muro44	Conexión de tracción al terreno 7	Dinámico SILV 5 ex-terreno 7	1	1,77	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	50,72	1,77	35,06	1,8	19,48	-	-	Fallo a tensión del anclaje	9%
Muro28	Conexión de tracción al terreno 7	ELU Horizontal	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	-	0%	
Muro46	Conexión de tracción al terreno 8	ELU Horizontal	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	-	0%	
Muro18	Conexión de tracción al terreno 7	Dinámico SILV 5 ex-terreno 7	1	1,36	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	50,72	1,36	35,06	1,8	19,48	-	-	Fallo a tensión del anclaje	71%
Muro22	Conexión de tracción al terreno 7	Dinámico SILV 5 ex-terreno 7	1	1,36	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	50,72	1,36	35,06	1,8	19,48	-	-	Fallo a tensión del anclaje	71%
Muro11	Conexión de tracción al terreno 8	ELU Horizontal	1	24,99	106,15	85,2	1,1	1,3	1,25	68,16	24,99	56,55	1,8	31,42	-	-	Fallo a tensión del anclaje	80%
Muro5	Conexión de tracción al terreno 8	ELU Horizontal	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	-	0%	
Muro41	Conexión de tracción al terreno 8	ELU Horizontal	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	-	0%	

[illegible]

Muro25	Conexión de tracción al terreno.	ELU Horizontal 8	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	0%
Muro20	Conexión de tracción al terreno.	ELU Horizontal 8	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	0%
Muro15	Conexión de tracción al terreno.	ELU Horizontal 8	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	0%
Muro16	Conexión de tracción al terreno.	ELU Horizontal 8	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	0%
Muro17	Conexión de tracción al terreno.	ELU Horizontal 8	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	0%
Muro24	Conexión de tracción al terreno.7	Dinámico SLV 8 ex-ty	1	1,41	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	50,72	1,41	35,06	1,8	19,48	Fallo a tensión del anclaje	7%
Muro19	Conexión de tracción al terreno.7	ELU Horizontal 3	1	8,35	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	50,72	8,35	35,06	1,8	19,48	Fallo a tensión del anclaje	43%
Muro26	Conexión de tracción al terreno.7	Dinámico SLV 8 ex-ty	1	1,41	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	50,72	1,41	35,06	1,8	19,48	Fallo a tensión del anclaje	7%
Muro23	Conexión de tracción al terreno.7	ELU Horizontal 3	1	5,43	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	50,72	5,43	35,06	1,8	19,48	Fallo a tensión del anclaje	28%
Muro21	Conexión de tracción al terreno.	ELU Horizontal 8	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	0%
Muro29	Conexión de tracción al terreno.	ELU Horizontal 8	1	0,00	86,85	63,4	1,1	1,3	1,25	-	0,00	35,06	1,8	-	-	0%

Conexiones con placa de metal o cinta perforada

La resistencia de diseño R_d de una placa o correa perforada se obtiene tomando el mínimo valor entre las resistencias relativas a los siguientes modos de rotura:

- Rotura a clavado
- Rotura de correa perforada de acero

Fuerzas en los amarres

Nombre del muro	Longitud [m]	Nombre de la conexión	Nº de conexiones al final de cada muro	Comb.	Dur.	N [kN]	N _u [kN]	Ta [kN]
Muro73	4,80	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción3	5	ELU Horizontal 3	Instantáneo	7,30	351,70	13,92
Muro48	4,50	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción	0	ELU Horizontal 8	Instantáneo	72,11	3,34	0,00
Muro47	4,80	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción7	3	ELU Horizontal 3	Instantáneo	18,97	594,01	38,09
Muro50	4,50	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción1	1	ELU Horizontal 8	Instantáneo	72,11	2,95	0,00

Resistencia a tensión de placa o correa perforada

La resistencia a la tensión del elemento perforado se determina en las bases de las indicaciones de 6.2.3 EN 1993-1-1. Para secciones con agujeros de diseño, la resistencia a tensión $N_{t,Rd}$ debe tomarse como la más pequeña de la resistencia plástica de la sección bruta y la resistencia de diseño última de la sección neta en los agujeros para los fijadores.

La resistencia plástica de diseño de la sección transversal se calcula como:

$$R_{pLRd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

donde

A es el área de la sección bruta;

f_y es el valor nominal de la resistencia a la fluencia del acero;

γ_{M0} es el factor para la resistencia de secciones transversales.

La resistencia de la sección neta puede calcularse mediante la siguiente expresión:

$$R_{u,Rd} = \frac{0,9 \cdot A_{net} \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

donde

A_{net} es el área de la sección neta;

f_u es la fuerza última de la fluencia del acero;

γ_{M2} es el factor parcial para la resistencia de las secciones en tensión a fractura.

Resistencia a clavado

La resistencia característica de la conexión se calculó como el producto entre el número efectivo de fijadores insertados y la capacidad de carga de un fijador simple

$$R_{c,k} = n_{ef} \cdot R_{k,conn}$$

Donde la capacidad de soporte de un fijador simple $R_{k,conn,k}$ se obtiene usando la teoría de Johansen y el número efectivo de fijadores se obtiene de acuerdo con 8.3.1.1 (8), y 8.5.1.1 (4) – EN 1995-1-1.

Nombre del muro	Nombre de la conexión	Numero de filas	Numero de fijadores en una fila	Separación de fijadores en una fila [mm]	Numero de fijadores efectivos	$R_{k,conn}$ [kN]	$R_{c,k}$ [kN]
Muro73	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción3	3	10	40	21,24	1,99	42,24
Muro48	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción	3	10	40	21,24	1,99	42,24
Muro47	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción7	3	20	40	38,28	1,99	76,14
Muro50	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción1	3	10	40	21,24	1,99	42,24
Muro49	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción	3	10	40	21,24	1,99	42,24
Muro51	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción	3	10	40	21,24	1,99	42,24

El valor de diseño de la capacidad de carga es dado por:

$$R_{c,d} = \frac{k_{mod} \cdot R_{c,k}}{\gamma_M}$$

donde

$R_{c,k}$ es la resistencia característica del fijador;

k_{mod} es el factor de modificación que tiene en cuenta el efecto de la duración de la carga y el contenido de humedad;

γ_M es el factor parcial para las conexiones.

Las comprobaciones son resumidas en la tabla siguiente, la cual muestra los valores característicos de resistencia asociados con los distintos modos de rotura de los componentes

Nombre: Nombre de las conexiones en las cuales la correa perforada es usada

Comb.: La combinación de cargas más restrictiva

T_a : Fuerza de diseño actuante en la conexión

k_{mod} : Factor de modificación que tiene en cuenta el efecto de la duración de la carga y el contenido de humedad

γ_M : Factor parcial

R_d : Valor de diseño de la resistencia, tomando el menor valor de los valores de diseño de todos los mecanismos de rotura

$$T_{Ed} \leq \min(R_{pLRd}; R_{u,d}; R_{c,d})$$

Nombre de Muro	Nombre de conexión	Comb.	Clase de servicio	T_{Ed} [kN]	R_{pLRd} [kN]	$R_{u,d}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	k_{mod}	γ_M	γ_{M0}	γ_{M2}	$R_{c,k}$ [kN]	Modo de fallo	Comprobación
Muro73	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción3	ELU Horizontal 3	1	13,92	42,24	22,5	20,047 5	1,1	1,3	1,05	1,25	48,04	Fallo a tensión del anclaje	67%
Muro48	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción	ELU Horizontal 8	1	0,00	42,24	22,5	20,047 5	1,1	1,3	1,05	1,25	-	CSV	0%
Muro47	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción7	ELU Horizontal 3	1	38,09	76,14	80	71,28	1,1	1,3	1,05	1,25	97,02	Fallo a tensión del anclaje	67%
Muro50	Conexión de tracción a niveles superiores - placa de tracción1	ELU Horizontal 8	1	0,00	42,24	22,5	20,047 5	1,1	1,3	1,05	1,25	-	-	0%

N2023A0096

08/02/2023

E863B32919

CSV

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALFONSO LERIO ALKIZ (E-48940) EL MARZO OFICIAL NAVARRA

Soporte angular con anclaje – conexiones a cortante mader a hormigón

La resistencia de diseño R_d de un soporte angular se determina como el mínimo valor entre las resistencias relativas a los siguientes modos de rotura:

- Fallo por cortante del angular y/o el grupo de fijadores de la conexión
- Fallo a cortante de los anclajes conectados al hormigón

Fuerzas cortantes

La fuerza cortante actuante en un único soporte angular se calcula dividiendo la fuerza cortante total V_2 por el número de soportes angulares presentes en el muro (teniendo en cuenta la posible presencia de soportes angulares en ambas caras del elemento estructural).

V_a = V_2 / n_anc

donde

V_2 es la fuerza cortante de diseño en el muro considerado

n_anc es el número de conexiones cortantes presentes en el muro

La fuerza a cortante que actúa sobre los anclajes a hormigón para cada escuadra es igual a V_a.

Nombre del muro	Longitud [m]	Nombre de la conexión	Nº de conexiones	Comb.	Dur.	V_k [kN]	V_a [kN]
Muro8	11,10	Conexión a cortante molido - Soporte1	5	ELU Horizontal 3	Instantáneo	64,08	12,82
Muro12	11,10	Conexión a cortante molido - Soporte2	5	ELU Horizontal 3	Instantáneo	65,81	13,16
Muro27	2,40	Conexión a cortante molido - Soporte3	1	Dinámico SLV 5 ex- ey-	Instantáneo	3,80	3,80
Muro44	2,40	Conexión a cortante molido - Soporte4	1	Dinámico SLV 5 ex- ey-	Instantáneo	3,80	3,80
Muro28	7,70	Conexión a cortante molido - Soporte5	3	ELU Horizontal 3	Instantáneo	23,22	7,74
Muro46	7,70	Conexión a cortante molido - Soporte6	3	ELU Horizontal 3	Instantáneo	18,36	6,12
Muro18	2,40	Conexión a cortante molido - Soporte7	1	Dinámico SLV 8 ex- ey-	Instantáneo	3,55	3,55
Muro22	2,40	Conexión a cortante molido - Soporte8	1	Dinámico SLV 8 ex- ey-	Instantáneo	3,55	3,55
Muro11	4,80	Conexión a cortante molido - Soporte9	4	ELU Horizontal 3	Instantáneo	69,93	17,48
Muro45	6,00	Conexión a cortante molido - Soporte14	3	ELU Horizontal 3	Instantáneo	15,29	5,10
Muro41	6,00	Conexión a cortante molido - Soporte15	3	ELU Horizontal 3	Instantáneo	15,82	5,27
Muro25	4,80	Conexión a cortante molido - Soporte16	2	Dinámico SLV 8 ex- ey-	Instantáneo	5,80	2,90
Muro20	4,80	Conexión a cortante molido - Soporte17	2	Dinámico SLV 8 ex- ey-	Instantáneo	5,75	2,88
Muro15	4,50	Conexión a cortante molido - Soporte52	2	ELU Horizontal 3	Instantáneo	31,69	15,85
Muro16	4,50	Conexión a cortante molido - Soporte19	2	ELU Horizontal 3	Instantáneo	26,25	13,13
Muro17	4,80	Conexión a cortante molido - Soporte53	2	Dinámico SLV 5 ex- ey-	Instantáneo	11,40	5,70
Muro24	2,40	Conexión a cortante molido - Soporte21	1	Dinámico SLV 8 ex- ey-	Instantáneo	3,58	3,58
Muro19	1,70	Conexión a cortante molido - Soporte22	1	ELU Horizontal 3	Instantáneo	5,29	5,29
Muro26	2,40	Conexión a cortante molido - Soporte23	1	Dinámico SLV 8 ex- ey-	Instantáneo	3,58	3,58
Muro23	1,70	Conexión a cortante molido - Soporte24	1	ELU Horizontal 3	Instantáneo	4,05	4,05
Muro21	4,80	Conexión a cortante molido - Soporte25	2	Dinámico SLV 8 ex- ey-	Instantáneo	5,75	2,88
Muro29	6,00	Conexión a cortante molido - Soporte15	3	ELU Horizontal 3	Instantáneo	18,74	6,25

Capacidad de carga de la fijación angular

El valor de diseño del comportamiento a capacidad cortante del soporte angular puede estimarse por el valor característico mediante la expresión siguiente:

R_a,d = (k_mod * R_a,k,dens) / gamma_M

donde

R_a,k,dens es el valor característico de la resistencia a clavado. Este valor se reduce por el factor k_dens cuando la densidad del material usado es menor a 350 kg/m³. k_dens puede obtenerse usando la fórmula siguiente: R_a,k,dens = R_a,k * (rho_k / 350)^2;

Resistencia a cortante de los anclajes de hormigón

La resistencia a cortante de los anclajes de hormigón se evalúa mediante la siguiente fórmula:

R_p,d = (R_p,k) / gamma

donde

R_p,k es el valor característico de la resistencia a cortante de los anclajes de hormigón;

gamma es el factor de seguridad.

Las comprobaciones son resumidas en la tabla siguiente, la cual ilustra los valores característicos de las resistencias asociadas a los distintos componentes y sus valores de diseño.

Nombre: Nombre de la conexión en la cual el soporte angular es usado

Comb.: La combinación de cargas más severa

V_a,d: Valor de diseño de la fuerza a cortante que actúa sobre las escuadras a cortante

k_mod: Factor de modificación que tiene en cuenta el efecto de la duración de la carga y el contenido de humedad

gamma_M: Factor parcial de seguridad

R_a,d: Valor de diseño de la resistencia de las escuadras a cortante

R_p,d: Valor de diseño de la resistencia de los anclajes de hormigón

V_a,d <= R_a,d

V_a,d <= R_p,d

Nombre del muro	Nombre de conexión	Comb.	Clase de servicio	V_kd [kN]	R_k,dens [kN]	k_mod	gamma	R_kd [kN]	R_p,d [kN]	gamma	R_kd [kN]	Modo de fallo	Compro bación
Muro8	Conexión a cortante molido - Soporte1	ELU Horizontal 3	1	12,82	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	43%
Muro12	Conexión a cortante molido - Soporte2	ELU Horizontal 3	1	13,16	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	44%
Muro27	Conexión a cortante molido - Soporte3	Dinámico SLV 5 ex- ey-	1	3,80	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	13%
Muro44	Conexión a cortante molido - Soporte4	Dinámico SLV 5 ex- ey-	1	3,80	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	13%
Muro28	Conexión a cortante molido - Soporte5	ELU Horizontal 3	1	7,74	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	26%
Muro46	Conexión a cortante molido - Soporte6	ELU Horizontal 3	1	6,12	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	21%
Muro18	Conexión a cortante molido - Soporte7	Dinámico SLV 8 ex- ey-	1	3,55	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	12%
Muro22	Conexión a cortante molido - Soporte8	Dinámico SLV 8 ex- ey-	1	3,55	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	12%
Muro11	Conexión a cortante molido - Soporte9	ELU Horizontal 3	1	17,48	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	59%
Muro45	Conexión a cortante molido - Soporte14	ELU Horizontal 3	1	5,10	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	17%
Muro41	Conexión a cortante molido - Soporte15	ELU Horizontal 3	1	5,27	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	18%
Muro25	Conexión a cortante molido - Soporte16	Dinámico SLV 8 ex- ey-	1	2,90	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	10%
Muro20	Conexión a cortante molido - Soporte17	Dinámico SLV 8 ex- ey-	1	2,88	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	10%
Muro15	Conexión a cortante molido - Soporte52	ELU Horizontal 3	1	15,85	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	53%
Muro16	Conexión a cortante molido - Soporte19	ELU Horizontal 3	1	13,13	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	44%
Muro17	Conexión a cortante molido - Soporte53	Dinámico SLV 5 ex- ey-	1	5,70	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	19%
Muro24	Conexión a cortante molido - Soporte21	Dinámico SLV 8 ex- ey-	1	3,58	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	12%
Muro19	Conexión a cortante molido - Soporte22	ELU Horizontal 3	1	5,29	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	18%
Muro26	Conexión a cortante molido - Soporte23	Dinámico SLV 8 ex- ey-	1	3,58	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	12%
Muro23	Conexión a cortante molido - Soporte24	ELU Horizontal 3	1	4,05	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en	14%

Muro21	Conexión a cortante molido - Soporte25	Dinámico SLV 8 ex- ey-	1	2,88	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	10%
Muro29	Conexión a cortante molido - Soporte15	ELU Horizontal 3	1	6,25	22,10	1,1	1,3	18,7	37,13	1,25	29,7	Fuerza cortante en escuadr a	21%

N2023A0096

08/02/2023

E863B32919

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

AVILA DE TOLONKO

EL MARSO OFICIALA

NAVARRA

VISADO

BISATUA

Verificable en: www.coavn.org/verificacio

www.coavn.org/verificacion egistrad

Conexiones a cortante con placa de metal perforada

La resistencia de diseño R_d de una placa de metal perforada se determina como el valor mínimo entre las resistencias relativas a los siguientes modos de rotura:

- Rotura a cortante de la placa de metal
- Fallo a cortante del grupo de tornillos de la conexión

Fuerzas cortantes

La fuerza cortante actuante en la placa de metal simple se calcula dividiendo la fuerza cortante total V_2 entre el número de placas metálicas presentes en la pared (teniendo en cuenta la posible presencia de los soportes angulares en ambas caras del elemento estructural).

V_a = V_2 / n_anc

donde

V_2 es la fuerza cortante de diseño en la pared considerada

n_anc es el número de conexiones a cortante presentes en la pared

Nombre del muro	Longitud [m]	Nombre de la conexión	N de conexiones	Comb.	Dur.	V_2 [kN]	V_a [kN]
Muro73	4,80	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	6	ELU Horizontal 3	Instantáneo	175,85	29,31
Muro48	4,50	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	2	ELU Horizontal 3	Instantáneo	17,43	8,71
Muro47	4,80	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	2	ELU Horizontal 3	Instantáneo	75,72	37,86
Muro50	4,50	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	2	ELU Horizontal 3	Instantáneo	22,85	11,42

Capacidad de carga de la placa metálica

El valor de diseño de la resistencia a cortante de una única placa metálica se calcula como se indica en 6.2.6 of EN 1993-1-1 por medio de la siguiente expresión:

R_{s,d} = (A_v \cdot f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}

donde

A_v es el área a cortante neta;

f_y son los valores nominales del límite elástico de la placa de acero;

\gamma_{M0} es el factor parcial para la resistencia de la sección transversal.

Capacidad de carga de los tornillos

La resistencia característica de la conexión se calcula como el producto entre el número efectivo de los tornillos insertados y la capacidad de carga de un único tornillo

R_{c,k} = n_{ef} \cdot R_{conn,k}

Donde la capacidad de carga de un único tornillo $R_{conn,k}$ se obtiene usando la teoría de Johansen y el número efectivo de fijadores es obtenido de acuerdo con 8.3.1.1 (8), e 8.5.1.1 (4) – EN 1995-1-1.

Nombre del Muro	Nombre de la conexión	Número de filas	Nº de tornillos en una fila	Espaciado de tornillos en una fila [mm]	Nº efectivo de tornillos	R_{conn,k} [kN]	R_{c,k} [kN]
Muro73	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	3	10	40	30	1,99	59,66
Muro48	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	3	10	40	30	1,99	59,66
Muro47	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	3	10	40	30	1,99	59,66
Muro50	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	3	10	40	30	1,99	59,66
Muro49	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	3	10	40	21,24	1,99	42,24
Muro51	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	3	10	40	21,24	1,99	42,24

El valor de diseño de la capacidad de carga viene dado por:

R_{c,d} = (k_{mod} \cdot R_{c,k}) / \gamma_M

donde

R_{c,k} es la resistencia característica de la conexión;

k_{mod} es el factor de modificación teniendo en cuenta el efecto de la duración de la carga y el contenido de humedad;

\gamma_M es el factor parcial para las conexiones.

Las comprobaciones son resumidas en la tabla siguiente donde la resistencia característica de la placa metálica y sus valores relativos de diseño son mostrados.

V_{Ed} \leq \min(R_{s,d}; R_{c,d})

Nombre: Nombre de la conexión en la cuál la placa de metal es usada

Comb.: La combinación de cargas mas desfavorable

V_{s,Ed}: Valor de diseño de la fuerza actuante en cada placa

k_{mod} Factor de modificación teniendo en cuenta el efecto de la duración de la carga y el contenido de humedad

\gamma_M Factor parcial para las conexiones

Nombre del Muro	Nombre de la conexión	Comb.	Clase de uso	V_{Ed} [kN]	R_{s,k} [kN]	k_{mod}	\gamma_M	R_{s,d} [kN]	Tornillo a comprobar	R_{t,k} [kN]	\gamma_{M2}	R_{t,d} [kN]	Comprobación placa metálica
Muro73	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	ELU Horizontal 3	1	29,31	59,66	1,1	1,3	50,48	58%	43,3	1,05	41,24	71%
Muro48	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	ELU Horizontal 3	1	8,71	59,66	1,1	1,3	50,48	17%	43,3	1,05	41,24	21%
Muro47	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	ELU Horizontal 3	1	37,86	59,66	1,1	1,3	50,48	75%	43,3	1,05	41,24	92%
Muro50	Conexión a cortante de niveles superiores - placa a cortante	ELU Horizontal 3	1	11,42	59,66	1,1	1,3	50,48	23%	43,3	1,05	41,24	28%

Limitación del daño - DLS

El "requisito de la limitación de daño" se considera satisfecho si, bajo una acción sísmica que tiene una mayor probabilidad de ocurrencia que la acción sísmica de diseño correspondiente al "requisito de no colapso", las derivas entre pisos están limitadas de acuerdo con la siguiente ecuación:

d_r < d_{r,lim} = 0,005 h

donde

d_r es la deriva entre capas obtenida aplicando el factor de reducción \nu = 0,5 para el diseño de la aceleración del suelo a_g en tipo A suelo:

h es la altura libre entre planta

La tabla a continuación muestra los controles sísmicos para el Estado Límite de Daño:

Nombre de muro:	Muros
h:	Altura de forjado
Comb.:	La combinación más severa de carga
dr:	Deriva entre pisos evaluada
d_{r,lim}:	Límite deriva entre pisos

La tabla proporciona las comprobaciones del estado del límite de daños en el caso de un lineal dinámico.

Muros	h [m]	Comb.	d [mm]	d_{lim} [mm]	Verificación
Muro8	5,96	Dinámico SLD 1 ex+ ey.	2,52	29,82	3%
Muro2	4,00	Dinámico SLD 4 ex+ ey+	2,40	29,82	3%
Muro7	4,00	Dinámico SLD 5 ex+ ey.	0,75	20,00	4%
Muro4	4,00	Dinámico SLD 5 ex+ ey.	0,75	20,00	4%
Muro5	4,00	Dinámico SLD 1 ex+ ey.	0,89	20,00	4%
Muro48	4,00	Dinámico SLD 4 ex+ ey+	0,70	20,00	4%
Muro15	4,00	Dinámico SLD 8 ex+ ey.	0,70	20,00	4%
Muro22	4,00	Dinámico SLD 8 ex+ ey.	0,70	20,00	4%
Muro1	2,80	Dinámico SLD 8 ex+ ey+	0,45	14,00	3%
Muro75	2,00	Dinámico SLD 4 ex+ ey+	0,47	10,00	3%
Muro45	4,00	Dinámico SLD 4 ex+ ey+	0,69	20,00	3%
Muro1	4,00	Dinámico SLD 4 ex+ ey+	0,69	20,00	3%
Muro58	4,00	Dinámico SLD 8 ex+ ey.	0,71	20,00	4%
Muro20	4,00	Dinámico SLD 8 ex+ ey.	0,70	20,00	4%
Muro15	2,80	Dinámico SLD 4 ex+ ey.	1,14	14,00	8%
Muro17	2,80	Dinámico SLD 4 ex+ ey.	1,11	14,00	8%
Muro1	2,80	Dinámico SLD 4 ex+ ey.	0,94	14,00	7%
Muro54	4,00	Dinámico SLD 8 ex+ ey.	0,71	20,00	4%
Muro15	4,00	Dinámico SLD 1 ex+ ey.	0,93	20,00	3%
Muro8	4,00	Dinámico SLD 8 ex+ ey.	0,71	20,00	4%
Muro3	4,00	Dinámico SLD 4 ex+ ey.	0,72	20,00	4%
Muro1	4,00	Dinámico SLD 8 ex+ ey.	0,70	20,00	4%
Muro4	3,20	Dinámico SLD 1 ex+ ey.	0,84	16,00	3%
Muro49	3,20	Dinámico SLD 8 ex+ ey+	0,91	16,00	6%
Muro50	3,20	Dinámico SLD 4 ex+ ey.	0,81	16,00	3%
Muro9	4,00	Dinámico SLD 1 ex+ ey.	0,96	20,00	4%

N2023A0096

08/02/2023

E863B32019

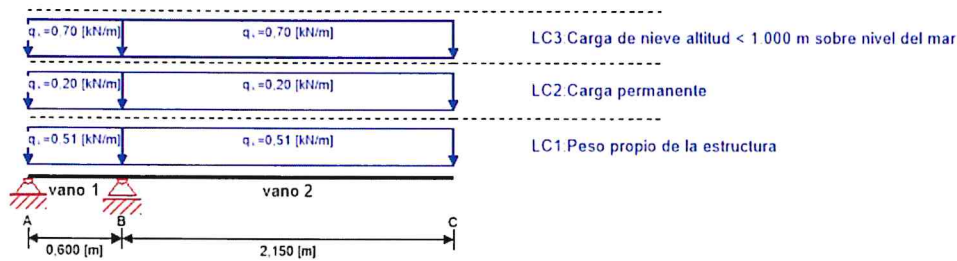
Verificable en: www.ccsn.org/verificacion

VISADO BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

NAVARRA

Sistema



Índice de aprovechamiento total

87 %

ULS	87 %	ULS Fuego	17 %	SLS	66 %	SLS Vibración	0 %	Apoyos	-1 %
-----	------	-----------	------	-----	------	---------------	-----	--------	------

Sección: CLT 80 C3s

Capa	Espesor [mm]	Anchura [mm]	Orientación	Material
1	140,0	80,0	90°	GL 24h
2	20,0	1,0	90°	C24 Abeto ETA (2019)
3	40,0	1,0	0°	C24 Abeto ETA (2019)
4	20,0	1,0	90°	C24 Abeto ETA (2019)
t _{CLT}	220,0	mm		

Sección Fuego: CLT 80 C3s

Capa	Espesor [mm]	Anchura [mm]	Orientación	Material
1	140,0	80,0	90°	GL 24h
2	20,0	3,0	90°	C24 Abeto ETA (2019)
t _{CLT}	160,0	mm		
Clase de resistencia al fuego: R 30				
Estratigrafía para protección al fuego: Sin elementos adicionales de protección al fuego				
k ₀	d ₀	d _{char,0,h}	d _{ef,h}	
[-]	[mm]	[mm]	[mm]	
0	0	0,0	0,0	

Valores del material

Material	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{t,90,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}	f _{r,k min}	E _{0,mean}	G _{mean}	G _{r,mean}
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
C24 Abeto ETA (2019)	24,00	14,00	0,12	21,00	2,50	4,00	1,25	12.000,00	690,00	50,00

carga



Combinaciones de cargas									
	Tipo de caso de carga	Tipo	Duración	Kmod	γ_{inf}	γ_{sup}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
LC1	Peso propio de la estructura	G	Permanente	0,6	0,8	1,35	1	1	1
LC2	Carga permanente	G	Permanente	0,6	0,8	1,35	1	1	1
LC3	Carga de nieve altitud < 1.000 m sobre nivel del mar	Q	Corta duración	0,9	0	1,5	0,5	0,2	0

LC1: Peso propio de la estructura

Carga uniformemente distribuida

vano	Carga al principio
	[kN/m]
1	0,51
2	0,51

LC2: Carga permanente

Carga uniformemente distribuida

vano	Carga al principio
	[kN/m]
1	0,20
2	0,20

LC3: Carga de nieve altitud < 1.000 m sobre nivel del mar

Carga uniformemente distribuida

vano	Carga al principio
	[kN/m]
1	0,70
2	0,70

ULS Combinaciones

	Regla de combinación
LCO1	$1,35/0,80 * LC1 + 1,35/0,80 * LC2$
LCO2	$1,35/0,80 * LC1 + 1,35/0,80 * LC2 + 1,50/0,00 * LC3$

ULS Combinaciones Fuego

	Regla de combinación
LCO3	$1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2$
LCO4	$1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2 + 1,00/0,00 * 0,20 * LC3$

SLS Característico Combinación

	Regla de combinación
LCO5	$1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2$
LCO6	$1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2 + 1,00/0,00 * LC3$

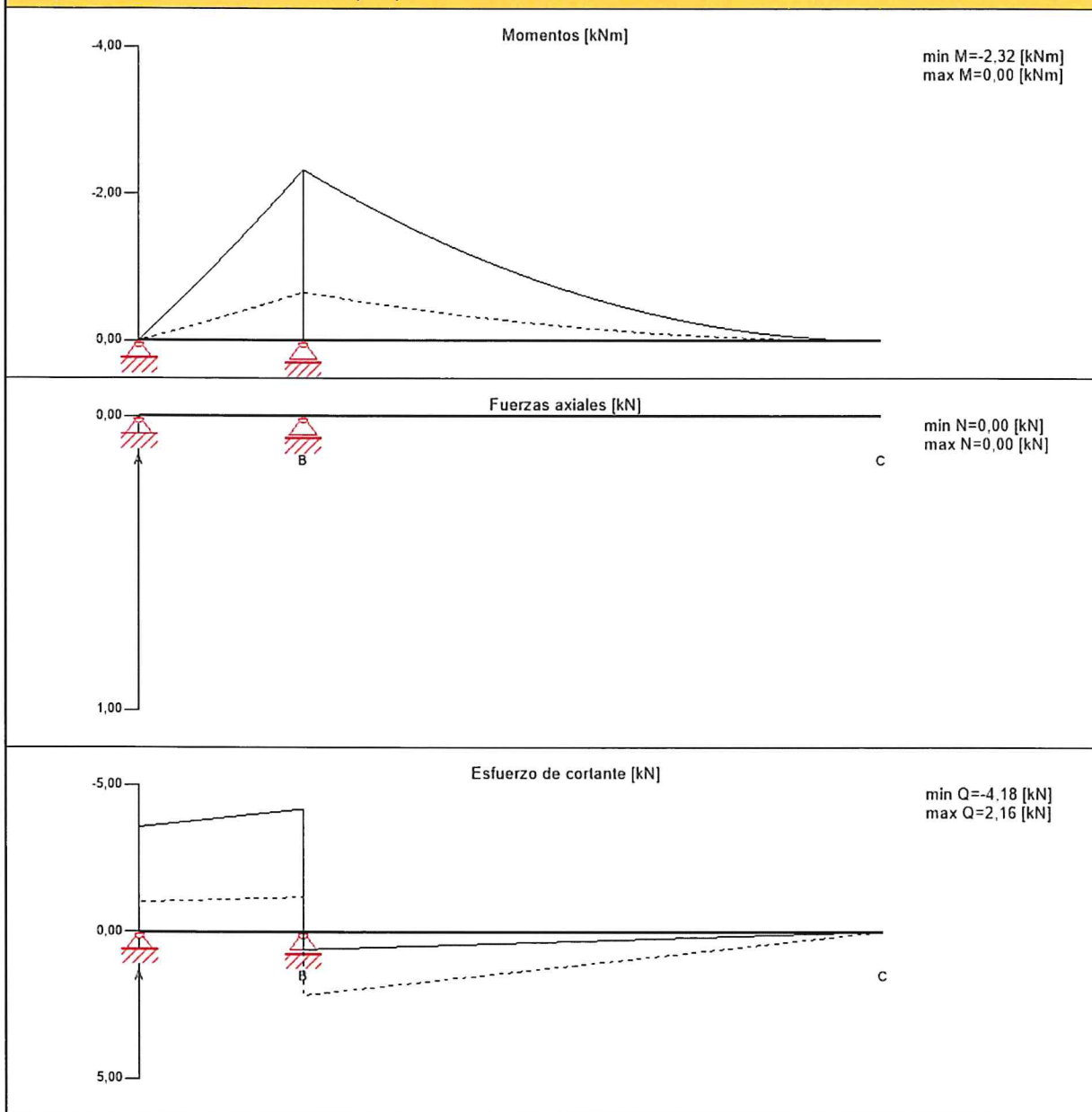
SLS Casi permanente Combinación

	Regla de combinación
LCO7	$1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2$
LCO8	$1,00/1,00 * LC1 + 1,00/1,00 * LC2 + 1,00/0,00 * 0,00 * LC3$

N2023A0096
 EXP. FECHA
 08/02/2023
 DATA
 Verificable en: www.coavn.org/verificacion
 www.coavn.org/verificacion/egastagaria
E863B32919
 CSV
 VISADO
 BISATUA
 COAVN
 COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 URB. EL TRIUNFO
 48940 LEZAMA
 EL BARRIO OFICIAL
 NAVARRA



Comprobación en estado límite último (ELU) - Resultados



ULS Comprobación a flexión

vano	dist.	γ_m	k_{mod}	$k_{sys,y}$	$f_{m,k}$	$f_{m,y,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{c,0,d}$
	[m]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
1	0,6	1,25	0,90	1,10	24,00	19,01	10,08	15,12
2	0,0	1,25	0,90	1,10	24,00	19,01	10,08	15,12
vano	$M_{y,d}$	$N_{c,d}$	$N_{t,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{c,d}$	$\sigma_{t,d}$	Índice	
	[kNm]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
1	-2,32	0,00	0,00	-14,99	0,00	0,00	79 %	LCO2
2	-2,32	0,00	0,00	-8,25	0,00	0,00	43 %	LCO2

ULS Ánálisis de cortantes

vano	dist.	$f_{v,k}$	γ_m	k_{mod}	k_{cr}	$f_{v,d}$	V_d	$T_{v,d}$	índice	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	0,6	4,00	1,25	0,90	1,00	2,88	-4,18	0,83	29 %	LCO2
2	0,0	3,50	1,25	0,90	0,71	2,52	2,16	0,18	7 %	LCO2

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA
DATA

E863B32919

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egastagaria

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
INSTRUMENTADO
ARQUITECTO
ELIASEO OFICIALA
NAVARRA

COAVN



storaenso

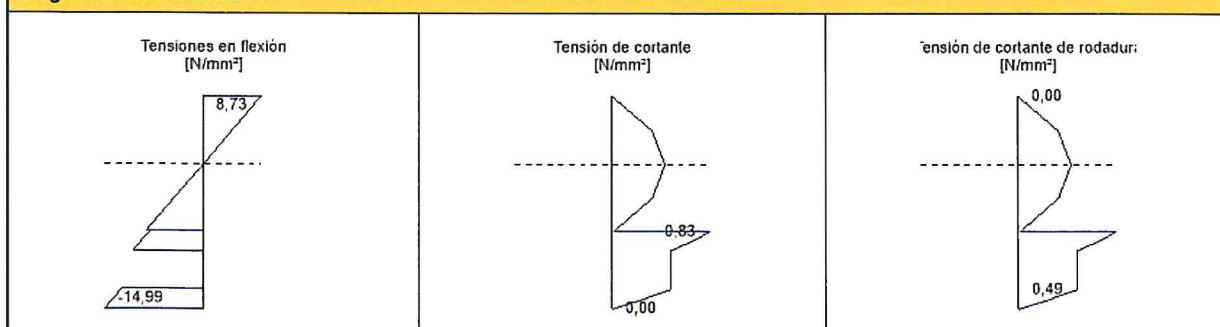
   2022 - Calculatis by Stora Enso - Version 4.07.1

Cualquier utilización de los resultados del programa está permitida únicamente si éstos han sido comprobados exhaustivamente y validados por un ingeniero o arquitecto especialista en estructuras y/o acondicionamiento higr  termico de edificaciones. Para más información, consulte las condiciones de uso.

ULS Cortante de rodadura

vano	dist.	$f_{r,k}$	γ_m	k_{mod}	$f_{r,d}$	V_d	$T_{r,d}$	Índice	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	0,6	1,05	1,25	0,90	0,76	-4,18	0,49	65 %	LCO2
2	0,0	1,05	1,25	0,90	0,76	2,16	0,13	18 %	LCO2

Diagrama de tensiones



Análisis de tensiones en flexión

$M_{y,d} = -2,32$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm ²
$M_{z,d} = 0,00$ kNm	$f_{m,k,z} = 24,00$ N/mm ²
$N_{t,d} = 0,00$ kN	$\gamma_m = 1,25$ -
	$k_{mod} = 0,90$ -
	$k_{sys,y} = 1,10$ -
	$k_{h,m,y} = 1,00$ -
	$k_{h,m,z} = 1,00$ -
	$k_i = 1,00$ -
$\sigma_{t,d} = 0,00$ N/mm ²	$f_{t,d} = 10,08$ N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} = -14,99$ N/mm ²	$f_{m,y,d} = 19,01$ N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} = 0,00$ N/mm ²	$f_{m,z,d} = 0,00$ N/mm ²

Índice de aprovechamiento

79 %

Análisis de la tensión del cortante

$V_d = -4,18$ kN	$f_{v,k} = 4,00$ N/mm ²
	$\gamma_m = 1,25$
	$k_{mod} = 0,90$
	$k_{cr} = 1,000$
$T_{v,d} = 0,83$ N/mm ²	$f_{v,d} = 2,88$ N/mm ²

Índice de aprovechamiento

29 %

Análisis del cortante de rodadura

$V_d = -4,18$ kN	$f_{r,k} = 1,05$ N/mm ²
	$\gamma_m = 1,25$ -
	$k_{mod} = 0,90$ -
$T_{r,d} = 0,49$ N/mm ²	$f_{r,d} = 0,76$ N/mm ²

Índice de aprovechamiento

65 %

Comprobación a pandeo

$M_{y,d} = -2,32$ kNm	$f_{m,k} = 24,00$ N/mm ²
$M_{z,d} = 0,00$ kNm	$\gamma_m = 1,25$ -
$N_{c,d} = 0,00$ kN	$k_{mod} = 0,90$ -
	$k_{sys,y} = 1,00$ -
	$k_{sys,z} = 1,00$ -
	$k_{h,m,y} = 1,00$ -
	$k_{h,m,z} = 1,00$ -
$\sigma_{c,d} = 0,00$ N/mm ²	$f_{c,d} = 17,28$ N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} = 14,99$ N/mm ²	$f_{m,y,d} = 17,28$ N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} = 0,00$ N/mm ²	$f_{m,z,d} = 0,00$ N/mm ²

Índice de aprovechamiento

87 %

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

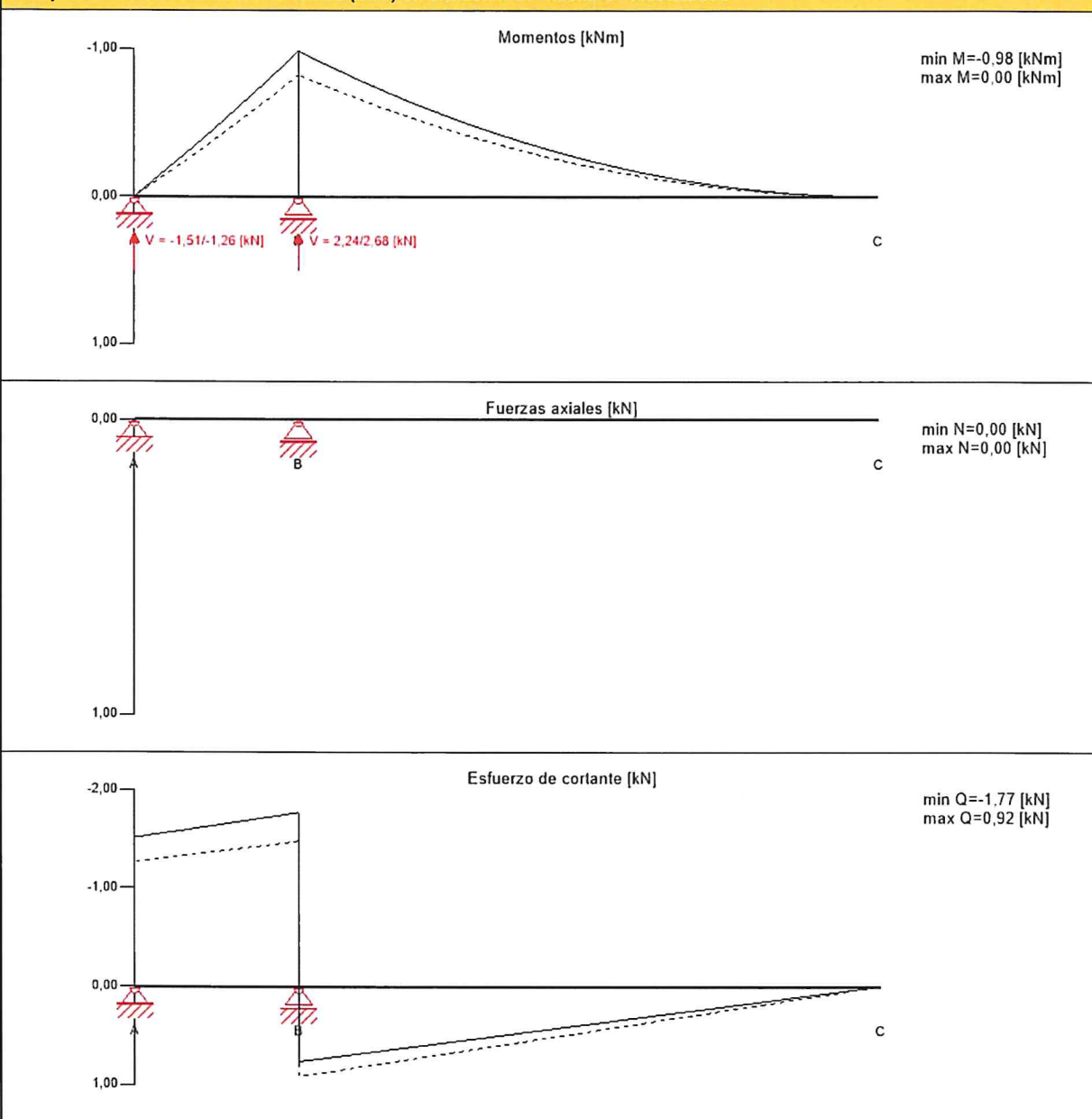
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ELABORADO OFICIAL
NAVARRA

COAVN



storaenso

Comprobación en estado límite último (ELU) en situación de incendio - Resultados



ULS Fuego Comprobación a flexión

vano	dist.	γ_m	k_{mod}	$k_{sys,y}$	k_{fl}	$f_{m,k}$	$f_{m,y,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{c,0,d}$
	[m]	[-]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
1	0,6	1,25	0,90	1,10	1,00	24,00	19,01	10,08	15,12
2	0,0	1,25	0,90	1,10	1,00	24,00	19,01	10,08	15,12
vano	$M_{y,d}$	$N_{e,d}$	$N_{t,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{c,d}$	$\sigma_{t,d}$	Índice		
	[kNm]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			
1	-2,32	0,00	0,00	-14,99	0,00	0,00	79 %	LCO2	
2	-2,32	0,00	0,00	-8,25	0,00	0,00	43 %	LCO2	

ULS Fuego Análisis de cortantes

vano	dist.	$f_{v,k}$	γ_m	k_{mod}	k_{fl}	k_{cr}	$f_{v,d}$	V_d	$T_{v,d}$	Índice	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	0,6	3,50	1,00	1,00	1,15	0,71	4,03	-1,77	0,18	5 %	LCO4
2	0,0	3,50	1,00	1,00	1,15	0,71	4,03	0,92	0,04	1 %	LCO4

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA

DATA

E863B32919

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

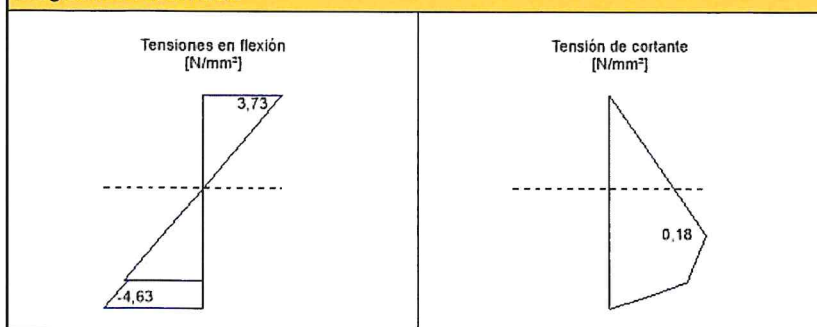
VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ARQUITECTO
ELABORADO OFICIAL
NAVARRA

COAVN



Diagrama de tensiones



Análisis de tensiones en flexión Fuego

$M_{y,d} =$	-0,98 kNm	$f_{m,k} =$	24,00 N/mm²
$M_{z,d} =$	0,00 kNm	$f_{m,k,z} =$	24,00 N/mm²
$N_{t,d} =$	0,00 kN	$\gamma_m =$	1,00 -
		$k_{mod} =$	1,00 -
		$k_{sys,y} =$	1,10 -
		$k_{h,m,y} =$	1,00 -
		$k_{h,m,z} =$	1,00 -
		$k_l =$	1,00 -
		$k_{fi} =$	1,15 -
$\sigma_{t,d} =$	0,00 N/mm²	$f_{t,d} =$	16,10 N/mm²
$\sigma_{m,y,d} =$	-4,63 N/mm²	$f_{m,y,d} =$	30,36 N/mm²
$\sigma_{m,z,d} =$	0,00 N/mm²	$f_{m,z,d} =$	0,00 N/mm²

Índice de aprovechamiento

15 %

Análisis de la tensión del cortante Fuego

$V_d =$	-1,77 kN	$f_{v,k} =$	3,50 N/mm²
		$\gamma_m =$	1,00
		$k_{mod} =$	1,00
		$k_{cr} =$	0,714
		$k_{fi} =$	1,15
$\tau_{v,d} =$	0,18 N/mm²	$f_{v,d} =$	4,03 N/mm²

Índice de aprovechamiento

5 %

Comprobación a pandeo

$M_{y,d} =$	-0,98 kNm	$f_{m,k} =$	24,00 N/mm²
$M_{z,d} =$	0,00 kNm		
$N_{c,d} =$	0,00 kN	$\gamma_m =$	1,00 -
		$k_{mod} =$	1,00 -
		$k_{sys,y} =$	1,00 -
		$k_{sys,z} =$	1,00 -
		$k_{h,m,y} =$	1,00 -
		$k_{h,m,z} =$	1,00 -
$\sigma_{c,d} =$	0,00 N/mm²	$f_{c,d} =$	27,60 N/mm²
$\sigma_{m,y,d} =$	4,63 N/mm²	$f_{m,y,d} =$	27,60 N/mm²
$\sigma_{m,z,d} =$	0,00 N/mm²	$f_{m,z,d} =$	0,00 N/mm²

Índice de aprovechamiento

17 %

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

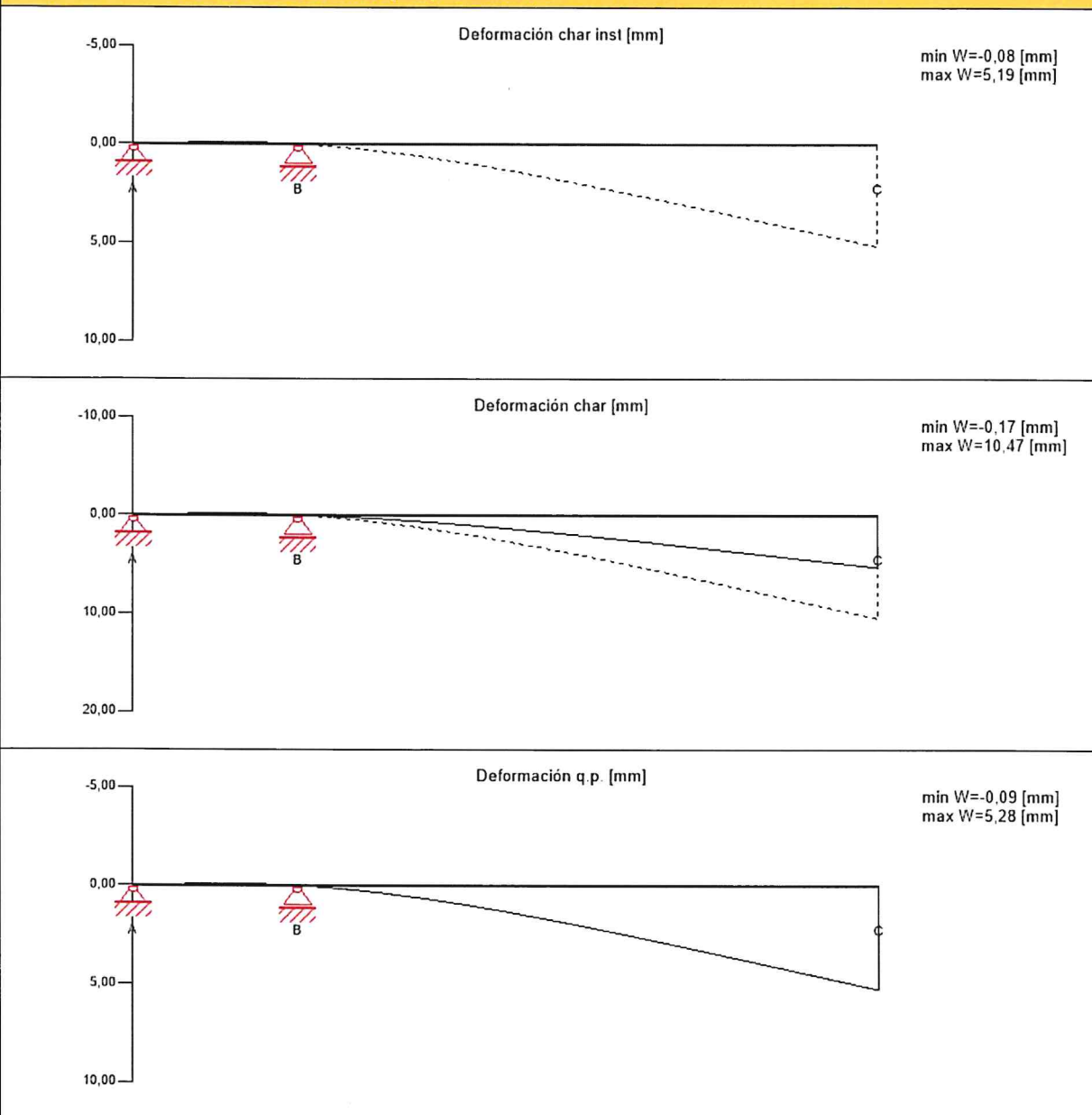
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ARQUIT. IÑAKI DEL PRIM
ELABORADO OFICIALMENTE
NAVARRA

COAVN



storaenso

Comprobación en estado límite de servicio (ELS) - Resultados



$w_{inst} = w[char,inst]$					
vano	K_{def}	Límite	W_{limit}	$W_{calc.}$	Índice
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	2,0	0,0	0 %
2	0,8	L/300	14,3	5,2	36 %

$w_{fin} = w[char,inst] + w[q.p.]*k_{def}$					
vano	K_{def}	Límite	W_{limit}	$W_{calc.}$	Índice
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	2,0	0,0	0 %
2	0,8	L/300	14,3	9,4	66 %

$w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$					
vano	K_{def}	Límite	W_{limit}	$W_{calc.}$	Índice
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0,8	L/300	2,0	0,0	0 %
2	0,8	L/300	14,3	9,5	66 %

EXP N2023A0096
FECHA DATA 08/02/2023

CSV E863B32919
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
IAKELA EUSKAL
ARKITETAKO
ELIBARS OFIZIALA
NAVARRA



Comprobación de la conexión al nervio/costilla

parámetros de entrada para la comprobación del conector

a_{vorh}	k_{mod}	T_{max}	Ancho de nervio	Fuerza de corte o cizalladura	Conectores
[mm]	[-]	[N/mm ²]	[mm]	[kN/lm]	
200	0,90	0,01	80,00	0,83	Rothoblaas HBS 6/200

separación mínima

Nombre	$a_{1,min}$	$a_{2,min}$	$a_{3c,min}$	$a_{3t,min}$	$a_{4c,min}$	$a_{4t,min}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
CLT superior	24	15	36	36	15	36
cara inferior de la viga de madera	30	18	42	12	18	18

Panel de CLT

X	Espesor	Typ	α	l_{eff}	$l_{eff,v}$	$F_{ax,Rk}$
[mm]	[mm]		[°]	[mm]	[mm]	[N]
0	20	C	90	0	0	0
20	40	L	90	0	0	0
60	20	C	90	0	0	0

Resultados

$b_{1,min}$	$b_{2,min}$	$f_{h,k,1}$	$f_{h,k,2}$	β	$t_{pen,1}$	$t_{pen,2}$	$l_{eff,1}$	$l_{eff,2}$	$t_{1,req}$	$t_{2,req}$	$F_{ax,Rk1}$	$F_{ax,Rk2}$
[mm]	[mm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N]	[N]
54	54	26,98	29,68	0,91	80,00	120,00	0,00	75,00	30	28	0,00	5682,15

Resultados

$M_{y,Rk}$	$F_{ax,Rk}$	$F_{head,Rk}$	$F_{tens,Rk}$	$F_{ki,Rk}$	$F_{v,Rk}$	$F_{v,Rd}$	$F_{v,Ed}$	$F_{ax,Rd}$	$F_{ax,Ed}$	***Count	***Count _{max}	a_{eff}
[Nmm]	[N]	[N]	[kN]	[kN]	[N]	[N]	[kN/lm]	[N]	[kN/lm]	[Stk/m]	[Stk/m]	[mm]
9493,71	1512,00	1512,00	11,300	0,000	2441,54	1690,30	0,83	1046,77	0,00	0,49	33,33	200

Análisis

Certificado	existente	límite	Unidad	Aprovechamiento
ancho 1	80	54	mm	68 %
ancho 2	80	54	mm	68 %
espesor 1	80	30	mm	38 %
espesor 2	120	28	mm	24 %
Fv	165,62	1690,297	N	10 %
cantidad	0,49	33,333	uds / ml	1 %

Reacción en el apoyo

Tipo de caso de carga	k_{mod}	A_v	B_v
		[kN]	
Peso propio de la estructura	0,6	-0,91	1,61
		-0,91	1,61
Carga permanente	0,6	-0,36	0,63
		-0,36	0,63
Carga de nieve altitud < 1.000 m sobre nivel del mar	0,9	0,00	2,21
		-1,24	0,00

Documentos de referencia para el cálculo

Título en inglés	Descripción
EN 338	Madera estructural - Clases resistentes. EN 338
EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera - Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
ETA-14/0349	Documento de Idoneidad Técnica Europeo (European Technical Assessment) ETA-14/0349 de 02.10.2014
Expertise Rolling shear - no edge gluing, H.J. Blass	Certificación en cortante de rodadura para CLT



Documentos de referencia para el cálculo	
Título en inglés	Descripción
EN 1995-1-2	EN 1995-1-2 - Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
EN 14080	Estructuras de madera - Madera laminada encolada y madera maciza encolada - Requisitos. EN 14080
Technical expertise 122/2011/02: analysis of load bearing capacity and separation performance of CLT elements	Comprobación de la capacidad de las vigas y de los criterios de aislamiento en estructuras de CLT con CLT de Stora Enso.
Technical expertise 2434/2012 - BB: failure time tf of gypsum fire boards (GKF) according to ON B 3410	Certificación de resistencia de tableros de yeso para protección al incendio según ON B3410 y tableros de yeso para paredes tipo DF según EN 520
CTE_DB_SE-M	CTE DB_SE-M Madera
UNE EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
UNE-EN 1995-1-2	EN 1995-1-2 - Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe	Seguridad contra incendios en edificios en madera - Guía técnica para Europa; publicada por SP Technical Research Institute of Sweden
National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements, chapter 12	ÖNORM EN 1995-1-2 - Austria - Especificaciones nacionales sobre ÖNORM EN 1995-1-2, comentarios y suplementos nacionales, capítulo 12
UNE EN 1995-1-2_NA	UNE EN 1995-1-2 - España -Anejo nacional al Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego - Aclaraciones nacionales según UNE EN 1995-1-2, comentarios nacionales y suplementos nacionales.
UNE EN 1995-1-1_NA	UNE EN 1995-1-2 - España -Anejo nacional al Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
ETA-11/0030	Documento de Idoneidad Técnica Europeo (European Technical Assessment) ETA-11/0030; Rotho Blaas
Z-9.1-472	Autorización general de construcción del Instituto Alemán de Tecnología de la construcción - DIBt Z-9.1-472 para SFS intec GmbH
Expertise Rolling shear, H.J. Blass	Investigación sobre fuerza de cortante de rodadura y módulo de cortante de rodadura en paneles de CLT
Derivation of the tributary width in CLT-rib deck elements for the engineering practice; TU-Graz, focus sts 2.2.3_1	Procedencia del ancho tributario en las estructuras compuestas de CLT-vigas para la práctica de la ingeniería; TU-Graz, focus_sts 2.2.3_1
ÖNORM EN 1995-1-1_NA, chapter 7.3	ÖNORM EN 1995-1-1 - Austria - Anejo nacional – Parámetros determinados en territorio nacional – Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera – Part 1-1: General- Common rules and rules for buildings; chapter 7.3

Exención de responsabilidad

El programa ha sido creado para ayudar a los ingenieros en su trabajo diario. Es un software de ingeniería que se ocupa de cuestiones complejas de cálculo estructural y análisis de acondicionamiento de edificaciones. Por lo tanto, este programa sólo podrá ser utilizado por ingenieros cualificados y experimentados, con un conocimiento profundo del diseño, cálculo estructural y acondicionamiento ambiental aplicado a estructuras de madera. El usuario del programa está obligado a revisar todos los datos de entrada, sin importar si éstos han sido introducidos por el usuario o han sido proporcionados por defecto por el programa, así como a comprobar la plausibilidad de todos los resultados. La utilización de los resultados del programa no debe ser la base de cualquier hecho o decisión. Cualquier utilización de los resultados del programa está permitida únicamente si éstos han sido comprobados exhaustivamente y validados por un ingeniero o arquitecto especialista en estructuras y/o acondicionamiento higrotérmico de edificaciones. El usuario tiene la posibilidad de realizar impresiones desde el programa. No está permitida la modificación de ninguno de estos datos. Stora Enso Wood Products GmbH no asume ninguna garantía con respecto al software. El programa ha sido desarrollado con la máxima diligencia, sin embargo Stora Enso Wood Products GmbH, ni explícita ni implícitamente, ofrece ninguna garantía en cuanto a la exactitud, validez, vigencia e integridad de los datos y la información proporcionados por el programa. Stora Enso Wood Products GmbH tampoco asume ninguna garantía en relación con el uso general del programa, su idoneidad para un propósito especial o de la compatibilidad del software con otros de terceros o proveedores. Stora Enso Wood Products GmbH sólo es responsable de los daños causados por negligencia grave o dolo a través de Stora Enso Wood Products GmbH; la responsabilidad por negligencia leve queda excluida. Esto no se aplica a lesiones personales. Bajo las condiciones anteriormente mencionadas, Stora Enso Wood Products GmbH tampoco será responsable de fallos operativos o de la pérdida de programas y/o datos de sistema de procesamiento de datos del usuario. Legislación aplicable: Estas condiciones de uso se regirán por la legislación de Austria excluyendo, sin embargo, cualquier conflicto legal y cualquier legislación relativa a la Convención de la Compraventa Internacional de Mercancías (CISG).

N2023A0096
08/02/2023

EXP. FECHA DATA

E863B32919
www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

CSV

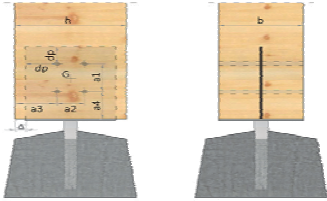
VISADO
BISATUA

COLECCIÓN OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
AUT. TECN. OFICIALES
ELABORACIÓN OFICIAL
NAVARRA

COAVN



Base Pilar Porche



Materiali

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6

Clase de servicio:3

Se caracteriza por una humedad más alta que la de la clase de servicio 2

Geometría

Base:	180.0 mm	ancho de la viga
Altura:	180.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	3.0 n	número de filas de pines
Columnas:	6.0 n	número de columnas de pines

Distancias del conector

dhb :	100.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
dhi :	80.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
dvb :	140.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
dvi :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
dp :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga:Permanente

K _{mod}	0.50	Coef. corrección por duración de carga y humedad
------------------	------	--

Compresión de madera

N _d	79.3300 KN	fuerza de compresión de diseño
A _{londa}	96900.00 mm ²	superficie bruta
s _{c,0,d}	0.82 N/mm ²	tensión de diseño de compresión paralela
f _{c,0,d}	8.28 N/mm ²	resistencia de diseño en compresión paralela
s _{c,0,d} < f _{c,0,d}	9.9 %	verificado

Pasadores

V _d	48.4400 KN	proyecto cortado
M _d	11.9162 KNm	momento flector de diseño
n _{spin}	18 n	número total de pines
ρ _{max}	223.61 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F _{1d}	7.4466 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α _{F1d}	44.58 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R _{1k}	35.7666 KN	resistencia característica de los pines
R _{1d}	11.9222 KN	diseño resistencia de enchufe
F _{1d} < R _{1k}	62.5 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V _d	48.4400 KN	proyecto cortado
M _d	11.9162 KNm	momento flector de diseño
F _{d,v,fibre}	15.6793 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n _{spin}	6 n	número total de pines en fila
n _{eff}	2.12 n	número efectivo de pines en fila
F _{1d,v,fibre}	7.4073 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
R _{1k,v,fibre}	44.3856 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
R _{1d,v,fibre}	14.7952 KN	diseño resistencia de enchufe
F _{1d,h} < R _{1d,h}	50.1 %	verificado

Placa: Hoja interior

N _d	79.3300 KN	tracción de diseño
F _{pvd}	48.4400 KN	diseño recortado en la placa
F _{phd}	0.0000 KN	diseño de impresion en la placa
h _{plastr}	300.00 mm	altura de la placa
s _{plastr}	8.00 mm	espesor de la placa
f _{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f _{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
A _{p,tot}	2400.00 mm ²	área total de la placa
F _{prd}	628.5714 KN	diseño de placa de resistencia plástica
A _{p,net}	1392.00 mm ²	área neta de la placa
F _{urd}	430.9632 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F _{rd}	430.9632 KN	resistencia de diseño de placa
F _{phd} < F _{rd}	0.0 %	verificado
F _{vrd}	210.4854 KN	resistencia al corte de diseño
F _{pvd} < F _{vrd}	23.0 %	verificado
	5.3 %	verificado

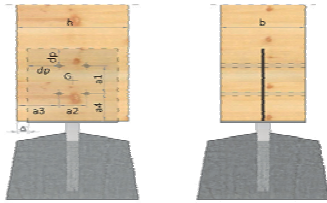
N2023A0096
EXP
08/02/2023
FECHA DATA

E863B32919
CSV
www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egistradaria

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALFONSO ELIZALDE
ARQUITECTO
ELIZALDE OFICIAL
NAVARRA

Base Pilar Porche-Agora



Materiali

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6

Clase de servicio:3

Se caracteriza por una humedad más alta que la de la clase de servicio 2

Geometría

Base:	180.0 mm	ancho de la viga
Altura:	180.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	3.0 n	número de filas de pines
Columnas:	8.0 n	número de columnas de pines

Distancias del conector

dhb :	90.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
dhi :	60.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
dvb :	140.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
dvi :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
dp :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga:Permanente

K_{mod}	0.50	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Compresión de madera

N_d	136.6300 KN	fuerza de compresión de diseño
A_{brda}	96900.00 mm ²	superficie bruta
$\sigma_{c,0,d}$	1.41 N/mm ²	tensión de diseño de compresión paralela
$f_{c,0,d}$	8.28 N/mm ²	resistencia de diseño en compresión paralela
$\sigma_{c,0,d} < f_{c,0,d}$	17.0 %	verificado

Pasadores

V_d	85.0000 KN	proyecto cortado
M_d	20.9100 KNm	momento flector de diseño
n_{pin}	24 n	número total de pines
ρ_{max}	232.59 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
$F1_d$	9.9753 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{r1d}	45.84 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
$R1_k$	35.4763 KN	resistencia característica de los pines
$R1_d$	11.8254 KN	diseño resistencia de enchufe
$F1_d < R1_k$	84.4 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	85.0000 KN	proyecto cortado
M_d	20.9100 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,v,fbre}$	21.4689 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{pin}	8 n	número total de pines en fila
n_{eff}	2.12 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,v,fbre}$	10.1425 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,v,fbre}$	44.3856 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,v,fbre}$	14.7952 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	68.6 %	verificado

Placa: Hoja interior

N_d	136.6300 KN	tracción de diseño
F_{pvd}	85.0000 KN	diseño recortado en la placa
F_{phd}	0.0000 KN	diseño de impresion en la placa
h_{plastr}	300.00 mm	altura de la placa
S_{plastr}	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{o,tot}$	2400.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	628.5714 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	1056.00 mm ²	área neta de la placa
F_{urd}	326.9376 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	326.9376 KN	resistencia de diseño de placa
$F_{phd} < F_{rd}$	0.0 %	verificado
F_{vrd}	159.6786 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{vrd}$	53.2 %	verificado
	28.3 %	verificado

Materiali

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6

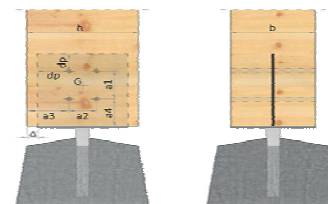
Clase de servicio:3

Se caracteriza por una humedad más alta que la de la clase de servicio 2

Geometría

Base:	150.0 mm	ancho de la viga
Altura:	150.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	3.0 n	número de filas de pines
Columnas:	8.0 n	número de columnas de pines

Base Pilar Agora-Despacho




COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
COAVN
USKAL HERIKO ELBARS OFIZIALA
NAVARRA

[illegible]

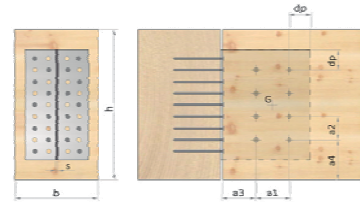
Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	26.0000 KN	proyecto cortado
M_d	5.0960 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,v, \text{fibre}}$	8.0252 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	6 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,v, \text{fibre}}$	5.4610 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,k,v, \text{fibre}}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,v, \text{fibre}}$	12.8951 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	42.3 %	verificado

Placa: Hoja interior

N_d	40.0000 KN	tracción de diseño
F_{pvd}	26.0000 KN	diseño recortado en la placa
F_{phd}	0.0000 KN	diseño de impresion en la placa
h_{plastra}	200.00 mm	altura de la placa
s_{plastra}	8.00 mm	espesor de la placa
f_{jk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	1600.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	419.0476 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	592.00 mm ²	área neta de la placa
F_{urd}	183.2832 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	183.2832 KN	resistencia de diseño de placa
$F_{phd} < F_{rd}$	0.0 %	verificado
F_{vrd}	89.5168 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{vrd}$	29.0 %	verificado
	8.4 %	verificado

Unión Viga-Pilar Porche



Materiales

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6
Clase de resistencia de los clavos:	S235

Clase de servicio:2

Se caracteriza por la humedad del material en equilibrio con el ambiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire circundante que no exceda el 85%, si no es por unas pocas semanas al año

Geometría

Base:	140.0 mm	ancho de la viga
Altura:	140.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	8.0 n	número de filas de pines
Columnas:	2.0 n	número de columnas de pines
Diámetro de los clavos:	11.0 mm	diámetro de los clavos
Longitud de los clavos:	125.0 mm	longitud de los clavos

Distancias del conector

dhb :	140.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
dhi :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
dvb :	120.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
dvi :	80.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
dp :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga:Permanente

K_{mod}	0.60	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	62.0000 KN	proyecto cortado
M_d	11.7800 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	16 n	número total de pines
p_{max}	284.43 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
$F_{1,d}$	7.5212 KN	fuerza en el pasador + tensionado
$\alpha_{F1,d}$	40.60 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
$R_{1,k}$	32.7091 KN	resistencia característica de los pines
$R_{1,d}$	13.0836 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d} < R_{1,k}$	57.5 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	62.0000 KN	proyecto cortado
M_d	11.7800 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h, \text{fibre}}$	11.4211 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,h, \text{fibre}}$	7.7718 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,k,h, \text{fibre}}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,h, \text{fibre}}$	15.4741 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	50.2 %	verificado

Clavo

V_d	62.0000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	42 n	número total de clavos
$R_{k, \text{clavo}}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d, \text{clavo}}$	1.9021 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d, \text{clavos}}$	79.8861 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d, \text{clavos}}$	77.6 %	verificado

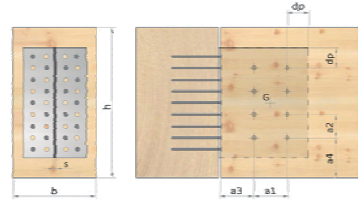
N2023A0096
EXP
FECHA
DATA
08/02/2023E863B32919
CSV
Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacionVISADO
BISATUACOLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NABARRA
ALFONSO GARCIA
ALBERTO TORRES
ELIASO OTZIALA
NAVARRA

COAVN

Placa

F_{pvd}	62.0000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	10.4 %	verificado

Unión Viga-Pilar Porche



Materials

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6
Clase de resistencia de los clavos:	S235

Clase de servicio:2

Se caracteriza por la humedad del material en equilibrio con el ambiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire circundante que no exceda el 85%, si no es por unas pocas semanas al año

Geometría

Base:	140.0 mm	ancho de la viga
Altura:	140.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	8.0 n	número de filas de pines
Columnas:	2.0 n	número de columnas de pines
Diámetro de los clavos:	11.0 mm	diámetro de los clavos
Longitud de los clavos:	125.0 mm	longitud de los clavos

Distancias del conector

dhb :	140.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
dhi :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
dvb :	120.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
dvi :	80.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
dp :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga:Permanente

K_{mod}	0.60	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	34.5000 KN	proyecto cortado
M_d	6.5550 KNm	momento flector de diseño
n_{apin}	16 n	número total de pines
ρ_{max}	284.43 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	4.1852 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	40.60 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	32.7091 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	13.0836 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	32.0 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	34.5000 KN	proyecto cortado
M_d	6.5550 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h, \text{fibre}}$	6.3553 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresado
n_{pin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,h, \text{fibre}}$	4.3246 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,h, \text{fibre}}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,h, \text{fibre}}$	15.4741 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	27.9 %	verificado

Clavo

V_d	34.5000 KN	proyecto cortado
n clavos	42 n	número total de clavos
$R_{k, \text{clavo}}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d, \text{clavo}}$	1.9021 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d, \text{clavos}}$	79.8861 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d, \text{clavos}}$	43.2 %	verificado

COVYN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NÚMERO	
EUSKAL HERIKO	
EMARQUE OFIZIALA	
NAVARRA	
CSV	E863B32919
EXP	N2023A0096
FECHA DATA	08/02/2023
Verificable en www.covyn.org/verificacion www.covyn.org/verificacion	

Placa

F_{pvd}	34.5000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 1 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 6 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 6 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	5.8 %	verificado

Duración de la carga:Media duración

K_{mod}	0.80	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	57.0000 KN	proyecto cortado
M_d	10.8300 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	16 n	número total de pines
ρ_{max}	284.43 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	6.9147 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	40.60 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	32.7091 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	17.4449 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	39.6 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	57.0000 KN	proyecto cortado
M_d	10.8300 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fibre}$	10.5000 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1d,h,fibre}$	7.1451 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1k,h,fibre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1d,h,fibre}$	20.6321 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d,h} < R_{1d,h}$	34.6 %	verificado

Clavo

V_d	57.0000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	42 n	número total de clavos
$R_{k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	2.5361 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	106.5148 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	53.5 %	verificado

Placa

F_{pvd}	57.0000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 1 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 6 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 6 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	9.6 %	verificado

Duración de la carga:Corta duración

K_{mod}	0.90	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	65.2500 KN	proyecto cortado
M_d	12.3975 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	16 n	número total de pines
ρ_{max}	284.43 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	7.9155 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	40.60 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	32.7091 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	19.6255 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	40.3 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	65.2500 KN	proyecto cortado
M_d	12.3975 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fibre}$	12.0197 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1d,h,fibre}$	8.1792 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1k,h,fibre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1d,h,fibre}$	23.2112 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d,h} < R_{1d,h}$	35.2 %	verificado

Clavo

V_d	65.2500 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	42 n	número total de clavos
$R_{k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	2.8531 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	119.8292 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	54.5 %	verificado

Placa

F_{pvd}	65.2500 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 1 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 6 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 6 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	11.0 %	verificado

Duración de la carga:Instante

K_{mod}	1.00	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	50.8500 KN	proyecto cortado
M_d	9.6615 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	16 n	número total de pines
ρ_{max}	284.43 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	6.1686 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	40.60 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	32.7091 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	21.8061 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	28.3 %	verificado

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO TORRES ELIASO OFICIAL NAVARRA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

VISADO BISATUA

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	50.8500 KN	proyecto cortado
M_d	9.6615 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fbre}$	9.3671 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,h,fbre}$	6.3741 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,k,h,fbre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,h,fbre}$	25.7902 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	24.7 %	verificado

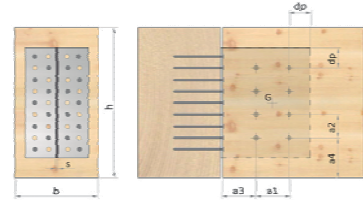
Clavo

V_d	50.8500 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	42 n	número total de clavos
$R_{k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	3.1701 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	133.1435 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	38.2 %	verificado

Placa

F_{pvd}	50.8500 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
s_{plastr}	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	8.5 %	verificado

Unión Vega-Pilar Porche-Agora



Materiales

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6
Clase de resistencia de los clavos:	S235

Clase de servicio:2

Se caracteriza por la humedad del material en equilibrio con el ambiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire circundante que no exceda el 85%, si no es por unas pocas semanas al año

Geometría

Base:	140.0 mm	ancho de la viga
Altura:	140.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	8.0 n	número de filas de pines
Columnas:	3.0 n	número de columnas de pines
Diámetro de los clavos:	11.0 mm	diámetro de los clavos
Longitud de los clavos:	125.0 mm	longitud de los clavos

Distancias del conector

d _{hb} :	140.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
d _{hi} :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
d _{vb} :	170.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
d _{vi} :	80.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
d _p :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga: Permanente

K_{mod}	0.60	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	70.0000 KN	proyecto cortado
M_d	16.8000 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	24 n	número total de pines
p_{max}	297.32 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
$F_{1,d}$	6.7352 KN	fuerza en el pasador + tensionado
$\alpha_{F1,d}$	43.72 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
$R_{1,k}$	32.1211 KN	resistencia característica de los pines
$R_{1,d}$	12.8485 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d} < R_{1,k}$	52.4 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	70.0000 KN	proyecto cortado
M_d	16.8000 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fbre}$	14.6026 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	3 n	número total de pines en fila
n_{eff}	2.12 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,h,fbre}$	6.8987 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,k,h,fbre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,h,fbre}$	15.4741 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	44.6 %	verificado

Clavo

V_d	70.0000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	46 n	número total de clavos
$R_{k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	1.9021 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	87.4943 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	80.0 %	verificado

N2023A0096
EXP
08/02/2023
FECHA DATA

E863B32919
VISADO
BISATUA

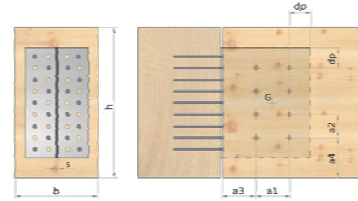
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE VASCO-HABERRO
AUT. TECNICO
ELMABSO OFICIALA
NAVARRA

COAVN

Placa

F_{prd}	70.0000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{jk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{prd} < F_{Vrd}$	11.8 %	verificado

Unión Vega-Pilar Porche-Agora



Materiales

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6
Clase de resistencia de los clavos:	S235

Clase de servicio:2

Se caracteriza por la humedad del material en equilibrio con el ambiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire circundante que no exceda el 85%, si no es por unas pocas semanas al año

Geometría

Base:	140.0 mm	ancho de la viga
Altura:	140.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	8.0 n	número de filas de pines
Columnas:	3.0 n	número de columnas de pines
Diámetro de los clavos:	11.0 mm	diámetro de los clavos
Longitud de los clavos:	125.0 mm	longitud de los clavos

Distancias del conector

dhb :	140.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
dhi :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
dvb :	170.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
dvi :	80.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
dp :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga:Permanente

K_{mod}	0.60	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	36.0000 KN	proyecto cortado
M_d	8.6400 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	24 n	número total de pines
p_{max}	297.32 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	3.4638 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	43.72 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	32.1211 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	12.8485 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	27.0 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	36.0000 KN	proyecto cortado
M_d	8.6400 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fibre}$	7.5099 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresado
n_{spin}	3 n	número total de pines en fila
n_{eff}	2.12 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1d,h,fibre}$	3.5479 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1k,h,fibre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1d,h,fibre}$	15.4741 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d,h} < R_{1d,h}$	22.9 %	verificado

Clavo

V_d	36.0000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	46 n	número total de clavos
$R_{k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	1.9021 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	87.4943 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	41.1 %	verificado

N2023A0096
EXP
08/02/2023
FECHA DATA

E863B32919
CSV
Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egistradorn

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NABARRA
ALFONSO GARCIA
ALFONSO GARCIA
ELMANSO OFICIALA

COAVN
NAVARRA

Placa

F_{pvd}	36.0000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 1 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 6 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 6 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	6.0 %	verificado

Duración de la carga:Media duración

K_{mod}	0.80	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	66.0000 KN	proyecto cortado
M_d	15.8400 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	24 n	número total de pines
ρ_{max}	297.32 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	6.3503 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	43.72 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	32.1211 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	17.1313 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	37.1 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	66.0000 KN	proyecto cortado
M_d	15.8400 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fibre}$	13.7682 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	3 n	número total de pines en fila
n_{eff}	2.12 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1d,h,fibre}$	6.5045 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1k,h,fibre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1d,h,fibre}$	20.6321 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d,h} < R_{1d,h}$	31.5 %	verificado

Clavo

V_d	66.0000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	46 n	número total de clavos
$R_{k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	2.5361 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	116.6591 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	56.6 %	verificado

Placa

F_{pvd}	66.0000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 1 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 6 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 6 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	11.1 %	verificado

Duración de la carga:Corta duración

K_{mod}	0.90	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	76.5000 KN	proyecto cortado
M_d	18.3600 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	24 n	número total de pines
ρ_{max}	297.32 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	7.3606 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	43.72 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	32.1211 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	19.2727 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	38.2 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	76.5000 KN	proyecto cortado
M_d	18.3600 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fibre}$	15.9586 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	3 n	número total de pines en fila
n_{eff}	2.12 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1d,h,fibre}$	7.5393 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1k,h,fibre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1d,h,fibre}$	23.2112 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d,h} < R_{1d,h}$	32.5 %	verificado

Clavo

V_d	76.5000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	46 n	número total de clavos
$R_{k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	2.8531 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	131.2415 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	58.3 %	verificado

Placa

F_{pvd}	76.5000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 1 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 6 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 6 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	12.9 %	verificado

Duración de la carga:Instante

K_{mod}	1.00	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	64.8000 KN	proyecto cortado
M_d	15.5520 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	24 n	número total de pines
ρ_{max}	297.32 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	6.2349 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	43.72 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	32.1211 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	21.4141 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	29.1 %	verificado

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALFONSO TORRES ELIASO OFIZIALA NAVARRA

VISADO BISATUA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egitaragaria

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	64.8000 KN	proyecto cortado
M_d	15.5520 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h, \text{fibre}}$	13.5179 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	3 n	número total de pines en fila
n_{eff}	2.12 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,h, \text{fibre}}$	6.3862 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,k,h, \text{fibre}}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,h, \text{fibre}}$	25.7902 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	24.8 %	verificado

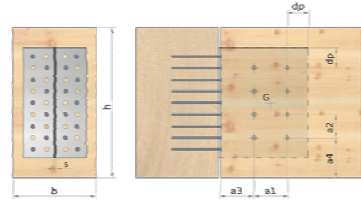
Clavo

V_d	64.8000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	46 n	número total de clavos
$R_{k, \text{clavo}}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d, \text{clavo}}$	3.1701 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d, \text{clavos}}$	145.8238 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d, \text{clavos}}$	44.4 %	verificado

Placa

F_{pvd}	64.8000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	660.00 mm	altura de la placa
S_{plastra}	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p, \text{tot}}$	5280.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1382.857 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p, \text{net}}$	3936.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	1218.585 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	1218.585 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	595.1656 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	10.9 %	verificado

Unión Vega-Pilar Agora-Despacho



Materiales

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6
Clase de resistencia de los clavos:	S235

Clase de servicio:2

Se caracteriza por la humedad del material en equilibrio con el ambiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire circundante que no exceda el 85%, si no es por unas pocas semanas al año

Geometría

Base:	140.0 mm	ancho de la viga
Altura:	140.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	8.0 n	número de filas de pines
Columnas:	2.0 n	número de columnas de pines
Diámetro de los clavos:	11.0 mm	diámetro de los clavos
Longitud de los clavos:	125.0 mm	longitud de los clavos

Distancias del conector

dhb :	140.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
dhi :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
dvb :	60.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
dvi :	60.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
dp :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga: Permanente

K_{mod}	0.60	Coef. corrección por duración de carga y humedad
------------------	------	--

Pasadores

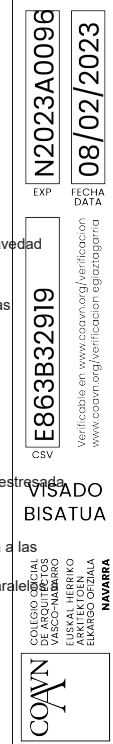
V_d	62.0000 KN	proyecto cortado
M_d	11.7800 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	16 n	número total de pines
p_{max}	215.87 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
$F_{1,d}$	9.1381 KN	fuerza en el pasador + tensionado
$\alpha_{F1,d}$	37.76 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
$R_{1,k}$	33.2643 KN	resistencia característica de los pines
$R_{1,d}$	13.3057 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d} < R_{1,k}$	68.7 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	62.0000 KN	proyecto cortado
M_d	11.7800 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h, \text{fibre}}$	14.4498 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,h, \text{fibre}}$	9.8328 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,k,h, \text{fibre}}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,h, \text{fibre}}$	15.4741 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	63.5 %	verificado

Clavo

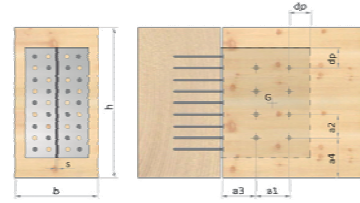
V_d	62.0000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	42 n	número total de clavos
$R_{k, \text{clavo}}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d, \text{clavo}}$	1.9021 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d, \text{clavos}}$	79.8861 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d, \text{clavos}}$	77.6 %	verificado



Placa

F_{prd}	62.0000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	520.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{jk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	4160.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1089.523 8 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	2816.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Lrd}	871.8336 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	871.8336 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	425.8096 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{prd} < F_{Vrd}$	14.6 %	verificado

Unión Vega-Pilar Agora-Despacho



Materiales

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6
Clase de resistencia de los clavos:	S235

Clase de servicio:2

Se caracteriza por la humedad del material en equilibrio con el ambiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire circundante que no exceda el 85%, si no es por unas pocas semanas al año

Geometría

Base:	140.0 mm	ancho de la viga
Altura:	140.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	8.0 n	número de filas de pines
Columnas:	2.0 n	número de columnas de pines
Diámetro de los clavos:	11.0 mm	diámetro de los clavos
Longitud de los clavos:	125.0 mm	longitud de los clavos

Distancias del conector

dhb :	140.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
dhi :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
dvb :	60.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
dvi :	60.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
dp :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga:Permanente

K_{mod}	0.60	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	34.5000 KN	proyecto cortado
M_d	6.5550 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	16 n	número total de pines
p_{max}	215.87 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	5.0849 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	37.76 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	33.2643 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	13.3057 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	38.2 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	34.5000 KN	proyecto cortado
M_d	6.5550 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fibre}$	8.0406 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresado
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1d,h,fibre}$	5.4715 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1k,h,fibre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1d,h,fibre}$	15.4741 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d,h} < R_{1d,h}$	35.4 %	verificado

Clavo

V_d	34.5000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	42 n	número total de clavos
$R_{k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	1.9021 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavo}$	79.8861 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavo}$	43.2 %	verificado



VISADO BISATUA

SERVICIO OFICIAL DE ARQUITECTOS TICOP-NAVARRA E863B329I9 CSV	N2023A0096 EXP		
Verificable en www.coanv.org/verificacion www.coanv.org/verificacion_egoatagrapia			
<table border="1" style="width: 100%; margin-bottom: 10px;"> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">FECHA DATA</th> <th style="text-align: right; width: 50%;">08 / 02 / 2023</th> </tr> </table>		FECHA DATA	08 / 02 / 2023
FECHA DATA	08 / 02 / 2023		

NAVARRA

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	50.8500 KN	proyecto cortado
M_d	9.6615 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h, \text{fibre}}$	11.8511 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,h, \text{fibre}}$	8.0645 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,k,h, \text{fibre}}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,h, \text{fibre}}$	25.7902 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	31.3 %	verificado

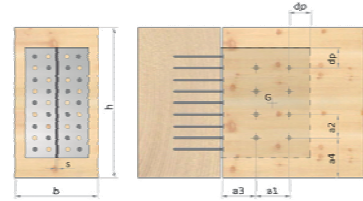
Clavo

V_d	50.8500 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	42 n	número total de clavos
$R_{k, \text{clavo}}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d, \text{clavo}}$	3.1701 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d, \text{clavos}}$	133.1435 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d, \text{clavos}}$	38.2 %	verificado

Placa

F_{pvd}	50.8500 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	520.00 mm	altura de la placa
s_{plastr}	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p, \text{tot}}$	4160.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	1089.523 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p, \text{net}}$	2816.00 mm ²	área neta de la placa
F_{urd}	871.8336 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	871.8336 KN	resistencia de diseño de placa
F_{vrd}	425.8096 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{vrd}$	11.9 %	verificado

Unión Vega-Pilar Entreplanta



Materiales

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6
Clase de resistencia de los clavos:	S235

Clase de servicio:1

Se caracteriza por la humedad del material en equilibrio con el ambiente a una temperatura de 20 ° C y una humedad relativa del aire circundante que no supera el 65%, si no es por una pocas semanas al año

Geometría

Base:	140.0 mm	ancho de la viga
Altura:	140.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	6.0 n	número de filas de pines
Columnas:	2.0 n	número de columnas de pines
Diámetro de los clavos:	11.0 mm	diámetro de los clavos
Longitud de los clavos:	125.0 mm	longitud de los clavos

Distancias del conector

d _{hb} :	140.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
d _{hi} :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
d _{vb} :	60.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
d _{vi} :	60.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
d _p :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga: Permanente

K_{mod}	0.60	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	36.0000 KN	proyecto cortado
M_d	6.8400 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	12 n	número total de pines
p_{max}	158.11 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
$F_{1,d}$	8.3795 KN	fuerza en el pasador + tensionado
$\alpha_{F1,d}$	38.29 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
$R_{1,k}$	33.1589 KN	resistencia característica de los pines
$R_{1,d}$	13.2635 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d} < R_{1,k}$	63.2 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	36.0000 KN	proyecto cortado
M_d	6.8400 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h, \text{fibre}}$	13.1538 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1,d,h, \text{fibre}}$	8.9509 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1,k,h, \text{fibre}}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1,d,h, \text{fibre}}$	15.4741 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1,d,h} < R_{1,d,h}$	57.8 %	verificado

Clavo

V_d	36.0000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	30 n	número total de clavos
$R_{k, \text{clavo}}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d, \text{clavo}}$	1.9021 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d, \text{clavos}}$	57.0615 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d, \text{clavos}}$	63.1 %	verificado

N2023A0096
EXP
08/02/2023
FECHA DATA

E863B32919
CSV
Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egistradorn

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE VASCO-NABARRA
AUT. TECNICO ELMARCO OFICIALA
NAVARRA

COAVN

Placa

F_{pvd}	36.0000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	400.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	3200.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	838.0952 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	2192.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	678.6432 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	678.6432 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	331.4540 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	10.9 %	verificado

Duración de la carga:Media duración

K_{mod}	0.80	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	58.5000 KN	proyecto cortado
M_d	11.1150 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	12 n	número total de pines
ρ_{max}	158.11 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	13.6167 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	38.29 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	33.1589 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	17.6847 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	77.0 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	58.5000 KN	proyecto cortado
M_d	11.1150 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fibre}$	21.3750 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1d,h,fibre}$	14.5453 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1k,h,fibre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1d,h,fibre}$	20.6321 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d,h} < R_{1d,h}$	70.5 %	verificado

Clavo

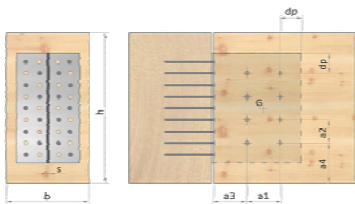
V_d	58.5000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	30 n	número total de clavos
$R_{1k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	2.5361 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	76.0820 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	76.9 %	verificado

Placa

F_{pvd}	58.5000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	400.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	3200.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	838.0952 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	2192.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	678.6432 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	678.6432 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	331.4540 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	17.6 %	verificado

STD - Structural Timber Designer

Unión Vega-Pilar Despacho



Materiales

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6
Clase de resistencia de los clavos:	S235

Clase de servicio:2

Se caracteriza por la humedad del material en equilibrio con el ambiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire circundante que no exceda el 85%, si no es por unas pocas semanas al año

Geometría

Base:	140.0 mm	ancho de la viga
Altura:	140.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	6.0 n	número de filas de pines
Columnas:	2.0 n	número de columnas de pines
Diámetro de los clavos:	11.0 mm	diámetro de los clavos
Longitud de los clavos:	125.0 mm	longitud de los clavos

Distancias del conector

d_{hb}	140.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
d_{hi}	100.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
d_{vb}	60.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
d_{vi}	60.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
d_p	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga:Permanente

K_{mod}	0.60	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

VISADO

BSATUA

NAVARRA

VERIFICABLE EN: www.ccaivn.org/verificacion

VERIFICACION REGISTRADA

Pasadores

V_d	40.0000 KN	proyecto cortado
M_d	7.6000 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	12 n	número total de pines
ρ_{max}	158.11 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	9.3106 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	38.29 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	33.1589 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	13.2635 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	70.2 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	40.0000 KN	proyecto cortado
M_d	7.6000 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fibre}$	14.6154 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1d,h,fibre}$	9.9455 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1k,h,fibre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1d,h,fibre}$	15.4741 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d,h} < R_{1d,h}$	64.3 %	verificado

Clavo

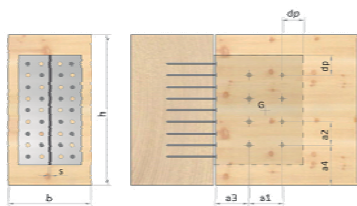
V_d	40.0000 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	24 n	número total de clavos
$R_{k,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	1.9021 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	45.6492 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	87.6 %	verificado

Placa

F_{prd}	40.0000 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	400.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{jk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	3200.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	838.0952 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	2192.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	678.6432 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	678.6432 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	331.4540 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{prd} < F_{Vrd}$	12.1 %	verificado

STD - Structural Timber Designer

Unión Viga-Pilar Despachos



Materiales

Clase de resistencia de la madera:	GL24h
Clase de resistencia de la placa:	S275
Clase de resistencia del pin:	4.6
Clase de resistencia de los clavos:	S235

Clase de servicio:2

Se caracteriza por la humedad del material en equilibrio con el ambiente a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del aire circundante que no exceda el 85%, si no es por unas pocas semanas al año

Geometría

Base:	140.0 mm	ancho de la viga
Altura:	140.0 mm	ancho de la viga
Espesor de la lama interior:	8.0 mm	espesor de la lama interior
Sp. Testa:	6.0 mm	espesor de la placa de tope
Diámetro del pasador:	20.0 mm	diámetro del pasador
Vetas:	6.0 n	número de filas de pines
Columnas:	2.0 n	número de columnas de pines
Diámetro de los clavos:	11.0 mm	diámetro de los clavos
Longitud de los clavos:	125.0 mm	longitud de los clavos

Distancias del conector

d _{hb} :	140.0 mm	distancia horizontal entre el pasador y el borde de la viga
d _{hi} :	100.0 mm	distancia al centro de la clavija horizontal
d _{vb} :	60.0 mm	distancia vertical entre el pasador y el borde de la viga
d _{vi} :	60.0 mm	distancia al centro de la clavija vertical
d _p :	50.0 mm	distancia mínima entre el pasador y el borde de la placa

Duración de la carga:Permanente

K_{mod}	0.60	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en www.ccahv.org/verificacion
www.ccahv.org/verificacion

VISADO

BTSATUA

NAVARRA

Pasadores

V _d	22.5000 KN	proyecto cortado
M _d	4.2750 KNm	momento flector de diseño
n _{spin}	12 n	número total de pines
ρ _{max}	158.11 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F _{1d}	5.2372 KN	fuerza en el pasador + tensionado
αF _{1d}	38.29 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R _{1k}	33.1589 KN	resistencia característica de los pines
R _{1d}	13.2635 KN	diseño resistencia de enchufe
F _{1d} < R _{1k}	39.5 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V _d	22.5000 KN	proyecto cortado
M _d	4.2750 KNm	momento flector de diseño
F _{d,h,fibre}	8.2212 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n _{spin}	2 n	número total de pines en fila
n _{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
F _{1d,h,fibre}	5.5943 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
R _{1k,h,fibre}	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
R _{1d,h,fibre}	15.4741 KN	diseño resistencia de enchufe
F _{1d,h} < R _{1d,h}	36.2 %	verificado

Clavo

V _d	22.5000 KN	proyecto cortado
n clavos	24 n	número total de clavos
R _{k,clavo}	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
R _{d,clavo}	1.9021 KN	diseño de la fuerza del clavo
R _{d,clavos}	45.6492 KN	diseño de la fuerza del clavo
V _d < R _{d,clavos}	49.3 %	verificado

Placa

F _{prd}	22.5000 KN	diseño recortado en la placa
h _{placa}	400.00 mm	altura de la placa
S _{plastra}	8.00 mm	espesor de la placa
f _{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f _{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
A _{p,tot}	3200.00 mm ²	área total de la placa
F _{prd}	838.0952 KN	diseño de placa de resistencia plástica
A _{p,net}	2192.00 mm ²	área neta de la placa
F _{Urd}	678.6432 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F _{rd}	678.6432 KN	resistencia de diseño de placa
F _{Vrd}	331.4540 KN	resistencia al corte de diseño
F _{prd} < F _{Vrd}	6.8 %	verificado

Duración de la carga:Media duración

K _{mod}	0.80	Coef. corrección por duración de carga y humedad
------------------	------	--

Pasadores

V _d	37.5000 KN	proyecto cortado
M _d	7.1250 KNm	momento flector de diseño
n _{spin}	12 n	número total de pines
ρ _{max}	158.11 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F _{1d}	8.7286 KN	fuerza en el pasador + tensionado
αF _{1d}	38.29 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R _{1k}	33.1589 KN	resistencia característica de los pines
R _{1d}	17.6847 KN	diseño resistencia de enchufe
F _{1d} < R _{1k}	49.4 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V _d	37.5000 KN	proyecto cortado
M _d	7.1250 KNm	momento flector de diseño
F _{d,h,fibre}	13.7019 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n _{spin}	2 n	número total de pines en fila
n _{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
F _{1d,h,fibre}	9.3239 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
R _{1k,h,fibre}	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
R _{1d,h,fibre}	20.6321 KN	diseño resistencia de enchufe
F _{1d,h} < R _{1d,h}	45.2 %	verificado

Clavo

V _d	37.5000 KN	proyecto cortado
n clavos	24 n	número total de clavos
R _{k,clavo}	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
R _{d,clavo}	2.5361 KN	diseño de la fuerza del clavo
R _{d,clavos}	60.8656 KN	diseño de la fuerza del clavo
V _d < R _{d,clavos}	61.6 %	verificado

Placa

F _{prd}	37.5000 KN	diseño recortado en la placa
h _{placa}	400.00 mm	altura de la placa
S _{plastra}	8.00 mm	espesor de la placa
f _{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f _{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
A _{p,tot}	3200.00 mm ²	área total de la placa
F _{prd}	838.0952 KN	diseño de placa de resistencia plástica
A _{p,net}	2192.00 mm ²	área neta de la placa
F _{Urd}	678.6432 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F _{rd}	678.6432 KN	resistencia de diseño de placa
F _{Vrd}	331.4540 KN	resistencia al corte de diseño
F _{prd} < F _{Vrd}	11.3 %	verificado

Duración de la carga:Corta duración

K _{mod}	0.90	Coef. corrección por duración de carga y humedad
------------------	------	--

Pasadores

V _d	42.7500 KN	proyecto cortado
M _d	8.1225 KNm	momento flector de diseño
n _{spin}	12 n	número total de pines
ρ _{max}	158.11 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F _{1d}	9.9507 KN	fuerza en el pasador + tensionado
αF _{1d}	38.29 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R _{1k}	33.1589 KN	resistencia característica de los pines
R _{1d}	19.8953 KN	diseño resistencia de enchufe
F _{1d} < R _{1k}	50.0 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V _d	42.7500 KN	proyecto cortado
M _d	8.1225 KNm	momento flector de diseño
F _{d,h,fibre}	15.6202 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n _{spin}	2 n	número total de pines en fila
n _{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
F _{1d,h,fibre}	10.6293 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
R _{1k,h,fibre}	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
R _{1d,h,fibre}	23.2112 KN	diseño resistencia de enchufe
F _{1d,h} < R _{1d,h}	45.8 %	verificado

Clavo

V _d	42.7500 KN	proyecto cortado
n clavos	24 n	número total de clavos
R _{k,clavo}	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
R _{d,clavo}	2.8531 KN	diseño de la fuerza del clavo
R _{d,clavos}	68.4738 KN	diseño de la fuerza del clavo
V _d < R _{d,clavos}	62.4 %	verificado

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egistradorna

COAVN

COLECCIÓN DE INGENIEROS DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egistradorna

VISADO

BISATUA

COLECCIÓN DE INGENIEROS DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egistradorna

Placa

F_{prd}	42.7500 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	400.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	3200.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	838.0952 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	2192.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	678.6432 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	678.6432 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	331.4540 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	12.9 %	verificado

Duración de la carga:Instante

K_{mod}	1.00	Coef. corrección por duración de carga y humedad
-----------	------	--

Pasadores

V_d	51.7500 KN	proyecto cortado
M_d	9.8325 KNm	momento flector de diseño
n_{spin}	12 n	número total de pines
ρ_{max}	158.11 mm	distancia máxima desde el centro de gravedad para el pasador más tensionado
F_{1d}	12.0455 KN	fuerza en el pasador + tensionado
α_{F1d}	38.29 °	ángulo de fuerza con respecto a las fibras
R_{1k}	33.1589 KN	resistencia característica de los pines
R_{1d}	22.1059 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d} < R_{1k}$	54.5 %	verificado

Serie de pines paralelos a la fibra

V_d	51.7500 KN	proyecto cortado
M_d	9.8325 KNm	momento flector de diseño
$F_{d,h,fibre}$	18.9087 KN	fuerza total en la fila de pasadores más estresada
n_{spin}	2 n	número total de pines en fila
n_{eff}	1.47 n	número efectivo de pines en fila
$F_{1d,h,fibre}$	12.8670 KN	fuerza de diseño en la dirección paralela a las fibras del pasador más estresado
$R_{1k,h,fibre}$	38.6853 KN	resistencia característica de los pines paralelos a las fibras
$R_{1d,h,fibre}$	25.7902 KN	diseño resistencia de enchufe
$F_{1d,h} < R_{1d,h}$	49.9 %	verificado

Clavo

V_d	51.7500 KN	proyecto cortado
n_{clavos}	24 n	número total de clavos
$R_{t,clavo}$	4.7551 KN	fuerza característica de los clavos
$R_{d,clavo}$	3.1701 KN	diseño de la fuerza del clavo
$R_{d,clavos}$	76.0820 KN	diseño de la fuerza del clavo
$V_d < R_{d,clavos}$	68.0 %	verificado

Placa

F_{pvd}	51.7500 KN	diseño recortado en la placa
h_{placa}	400.00 mm	altura de la placa
$S_{plastra}$	8.00 mm	espesor de la placa
f_{yk}	275 N/mm ²	límite elástico de chapa de acero
f_{uk}	430 N/mm ²	tensión de rotura de placa
$A_{p,tot}$	3200.00 mm ²	área total de la placa
F_{prd}	838.0952 KN	diseño de placa de resistencia plástica
$A_{p,net}$	2192.00 mm ²	área neta de la placa
F_{Urd}	678.6432 KN	resistencia máxima de diseño de placa
F_{rd}	678.6432 KN	resistencia de diseño de placa
F_{Vrd}	331.4540 KN	resistencia al corte de diseño
$F_{pvd} < F_{Vrd}$	15.6 %	verificado

NAVARRA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUXILIAR DE
ARQUITECTO
ELABORO OFICIAL

VISADO
BISATUA

CSV

E863B32919

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egaratza garr

EXP

N2023A0096

FECHA
DATA

08/02/2023

JUSTIFICACIÓN Y MEMORIA DE CÁLCULO
BASES METÁLICAS EJE A

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA	2
1.1. Normas consideradas	2
1.2. Estados límite	2
1.2.1. Situaciones de proyecto	2
1.2.2. Combinaciones	3
1.3. Sismo	8
2. ESTRUCTURA	9
2.1. Geometría	9
2.1.1. Nudos	9
2.1.2. Barras	9
2.2. Resultados	9
2.2.1. Pilares	9
2.3. Uniones	12
2.3.1. Comprobaciones en placas de anclaje	12
2.3.2. Memoria de cálculo	12

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE
Desplazamientos	Cota de nieve: Altura inferior o igual a 1000 m
	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{1i} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \gamma_{A1} A_E + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \gamma_{A1} A_E + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

ψ_{1i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

ψ_{2i} Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

ψ_{1i} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

ψ_{2i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

ψ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

ψ_{1k} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ_{2k} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

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

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ ₁)	Acompañamiento (γ ₂)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

	Sismica		Coeficientes de combinación (γ)	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Principal (γ ₁)	Acompañamiento (γ ₂)
	Favorable	Desfavorable		
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

	Característica		Coeficientes de combinación (γ)	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Principal (γ ₁)	Acompañamiento (γ ₂)
	Favorable	Desfavorable		
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

	Sismica		Coeficientes de combinación (γ)	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Principal (γ ₁)	Acompañamiento (γ ₂)
	Favorable	Desfavorable		
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM 1	CM 1
Q 1	Q 1
V +X exc.+ V +X exc.+	
V +X exc.- V +X exc.-	
V -X exc.+ V -X exc.+	
V -X exc.- V -X exc.-	
V +Y exc.+ V +Y exc.+	
V +Y exc.- V +Y exc.-	
V -Y exc.+ V -Y exc.+	
V -Y exc.- V -Y exc.-	
N 1	N 1
Sismo X	Sismo X
Sismo Y	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
1	0.800	0.800												
2	1.350	0.800												
3	0.800	1.350												
4	1.350	1.350												
5	0.800	0.800	1.500											
6	1.350	0.800	1.500											
7	0.800	1.350	1.500											
8	1.350	1.350	1.500											
9	0.800	0.800		1.500										
10	1.350	0.800		1.500										

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
11	0.800	1.350		1.500										
12	1.350	1.350		1.500										
13	0.800	0.800	1.050	1.500										
14	1.350	0.800	1.050	1.500										
15	0.800	1.350	1.050	1.500										
16	1.350	1.350	1.050	1.500										
17	0.800	0.800	1.500	0.900										
18	1.350	0.800	1.500	0.900										
19	0.800	1.350	1.500	0.900										
20	1.350	1.350	1.500	0.900										
21	0.800	0.800		1.500										
22	1.350	0.800		1.500										
23	0.800	1.350		1.500										
24	1.350	1.350		1.500										
25	0.800	0.800	1.050	1.500										
26	1.350	0.800	1.050	1.500										
27	0.800	1.350	1.050	1.500										
28	1.350	1.350	1.050	1.500										
29	0.800	0.800	1.500	0.900										
30	1.350	0.800	1.500	0.900										
31	0.800	1.350	1.500	0.900										
32	1.350	1.350	1.500	0.900										
33	0.800	0.800		1.500										
34	1.350	0.800		1.500										
35	0.800	1.350		1.500										
36	1.350	1.350		1.500										
37	0.800	0.800	1.050	1.500										
38	1.350	0.800	1.050	1.500										
39	0.800	1.350	1.050	1.500										
40	1.350	1.350	1.050	1.500										
41	0.800	0.800	1.500	0.900										
42	1.350	0.800	1.500	0.900										
43	0.800	1.350	1.500	0.900										
44	1.350	1.350	1.500	0.900										
45	0.800	0.800		1.500										
46	1.350	0.800		1.500										
47	0.800	1.350		1.500										
48	1.350	1.350		1.500										
49	0.800	0.800	1.050	1.500										
50	1.350	0.800	1.050	1.500										
51	0.800	1.350	1.050	1.500										
52	1.350	1.350	1.050	1.500										
53	0.800	0.800	1.500	0.900										
54	1.350	0.800	1.500	0.900										
55	0.800	1.350	1.500	0.900										
56	1.350	1.350	1.500	0.900										
57	0.800	0.800		1.500										
58	1.350	0.800		1.500										
59	0.800	1.350		1.500										
60	1.350	1.350		1.500										
61	0.800	0.800	1.050	1.500										
62	1.350	0.800	1.050	1.500										
63	0.800	1.350	1.050	1.500										
64	1.350	1.350	1.050	1.500										
65	0.800	0.800	1.500	0.900										
66	1.350	0.800	1.500	0.900										
67	0.800	1.350	1.500	0.900										
68	1.350	1.350	1.500	0.900										
69	0.800	0.800		1.500										
70	1.350	0.800		1.500										
71	0.800	1.350		1.500										
72	1.350	1.350		1.500										
73	0.800	0.800	1.050	1.500										
74	1.350	0.800	1.050	1.500										
75	0.800	1.350	1.050	1.500										

N2023A0096

08/02/2023

EXP. FECHA DATA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egazagarrin

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

COAVN

1.3. Sismo

Se ha tenido en cuenta la acción del sismo mediante cargas aplicadas en las siguientes hipótesis: 'Sismo X' y 'Sismo Y'.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

- Desplazamientos prescritos en ejes globales.
- Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con "X" si está coaccionado y, en caso contrario, con "-".

Nudos									
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior					
	X (m)	Y (m)	Z (m)	-	-	-	-	-	Vinculación interior
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	0.430	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados									
Material		E	G	f _y	α	ρ			
Tipo	Designación	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kg/m³)	(kN/m²)	(kN/m³)	
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01		
Notas:									
E: Módulo de elasticidad									
ν: Coeficiente de Poisson									
G: Módulo de torsión									
f _y : Límite elástico									
α: Coeficiente de dilatación									
ρ: Peso específico									

2.1.2.2. Características mecánicas

Tipos de piezas

Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	A _{ry} (cm²)	A _{yz} (cm²)	I _{yy} (cm⁴)	I _{zz} (cm⁴)	I _t (cm⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	400x100 (Chapas soldadas)	86.00	15.00	59.40	20774.67	179.04	56.17
Notas:									
Ref.: Referencia									
A: Área de la sección transversal									
A _{ry} : Área de cortante de la sección según el eje local "Y"									
A _{yz} : Área de cortante de la sección según el eje local "Z"									
I _{yy} : Inercia de la sección alrededor del eje local "Y"									
I _{zz} : Inercia de la sección alrededor del eje local "Z"									
I _t : Inercia a torsión									
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.2. Resultados

2.2.1. Pilares

2.2.1.1. Esfuerzos

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano "XZ" (giro de la sección respecto al eje local "Y" de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano "XY" (giro de la sección respecto al eje local "Z" de la barra). (kN·m)

2.2.1.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.215 m	0.429 m	0.430 m			
N1/N2	Peso propio	N	-8.835	-8.692	-8.551	-8.550			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	2.320	2.320	2.320	2.320			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-2.17	-2.67	-3.17	-3.17			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00			
CM 1		N	-10.390	-10.390	-10.390	-10.390			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	3.370	3.370	3.370	3.370			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-2.71	-3.44	-4.16	-4.16			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00			
Q 1		N	-10.420	-10.420	-10.420	-10.420			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	3.490	3.490	3.490	3.490			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-3.03	-3.78	-4.53	-4.53			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00			
V+X exc.+		N	-1.130	-1.130	-1.130	-1.130			
		Vy	3.560	3.560	3.560	3.560			
		Vz	-2.430	-2.430	-2.430	-2.430			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-8.25	-7.73	-7.21	-7.21			
		Mz	7.70	6.94	6.17	6.17			
V+X exc.-		N	-1.300	-1.300	-1.300	-1.300			
		Vy	3.380	3.380	3.380	3.380			
		Vz	-2.720	-2.720	-2.720	-2.720			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-9.31	-8.72	-8.14	-8.14			
		Mz	7.32	6.60	5.87	5.87			
V-X exc.+		N	1.130	1.130	1.130	1.130			
		Vy	-3.560	-3.560	-3.560	-3.560			
		Vz	2.430	2.430	2.430	2.430			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	8.25	7.73	7.21	7.21			
		Mz	-7.70	-6.94	-6.17	-6.17			
V-X exc.-		N	0.960	0.960	0.960	0.960			
		Vy	-3.380	-3.380	-3.380	-3.380			
		Vz	2.720	2.720	2.720	2.720			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	9.31	8.72	8.14	8.14			
		Mz	-7.32	-6.60	-5.87	-5.87			
V+Y exc.+		N	-0.550	-0.550	-0.550	-0.550			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	2.220	2.220	2.220	2.220			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	7.59	7.12	6.64	6.64			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00			
V+Y exc.-		N	-0.740	-0.740	-0.740	-0.740			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	2.560	2.560	2.560	2.560			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	8.79	8.24	7.69	7.69			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00			
V-Y exc.+		N	0.550	0.550	0.550	0.550			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	-2.220	-2.220	-2.220	-2.220			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-7.59	-7.12	-6.64	-6.64			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00			
V-Y exc.-		N	0.740	0.740	0.740	0.740			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	-2.560	-2.560	-2.560	-2.560			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-8.79	-8.24	-7.69	-7.69			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00			

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.215 m	0.429 m	0.430 m			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	-2.560	-2.560	-2.560	-2.560			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-8.79	-8.24	-7.69	-7.69			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00			
N 1		N	-7.100	-7.100	-7.100	-7.100			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	0.00	0.00	0.00	0.00			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00			
Sismo X		N	0.680	0.680	0.680	0.680			
		Vy	-1.210	-1.210	-1.210	-1.210			
		Vz	-1.390	-1.390	-1.390	-1.390			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-4.57	-4.37	-4.07	-4.07			
		Mz	-2.53	-2.27	-2.01	-2.01			
Sismo Y		N	-0.790	-0.790	-0.790	-0.790			
		Vy	-0.540	-0.540	-0.540	-0.540			
		Vz	-2.290	-2.290	-2.290	-2.290			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	5.79	6.28	6.77	6.77			
		Mz	-1.12	-1.01	-0.89	-0.89			

2.2.1.1.2. Envoltorios

Envoltorios de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.215 m	0.429 m	0.430 m	0.430 m
N1/N2	Acero laminado	N _{max}	-48.714	-48.522	-48.331	-48.330	
		N _{min}	-13.685	-13.571	-13.458	-13.457	
		V _{ymax}	-5.340	-5.340	-5.340	-5.340	
		V _{ymin}	5.340	5.340	5.340	5.340	
		V _{zmax}	0.472	0.472	0.472	0.472	
		V _{zmin}	15.428	15.428	15.428	15.428	
		M _{1max}	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{1min}	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{2max}	-23.74	-25.30	-26.85	-26.86	
		M _{2min}	10.06	8.20	6.35	6.35	
M _{3max}	-11.55	-10.40	-9.26	-9.25			
M _{3min}	11.55	10.40	9.26	9.26			

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE
Desplazamientos	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{r,Q_{k1}} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{r,Q_{ki}}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_s} A_E + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{r,Q_{ki}}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_s} A_E + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k: Acción permanente

P_k: Acción de pretensado

Q_k: Acción variable

A_E: Acción sísmica

g_j: Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P: Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

g_{Q1}: Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

g_{Qi}: Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

g_{AE}: Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

γ_{j1}: Coeficiente de combinación de la acción variable principal

γ_{ki}: Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

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

	Persistente o transitoria		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _{j1})	Acompañamiento (γ _{ki})
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica

	Coeficientes parciales de seguridad (α)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _{j1})	Acompañamiento (γ _{ki})
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

	Característica		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _{j1})	Acompañamiento (γ _{ki})
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

	Sísmica		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ _{j1})	Acompañamiento (γ _{ki})
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	-	-	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM 1 CM 1

Q 1 Q 1

V + X exc. + V + X exc. +

V + X exc. - V + X exc. -

V - X exc. + V - X exc. +

V - X exc. - V - X exc. -

V + Y exc. + V + Y exc. +

V + Y exc. - V + Y exc. -

V - Y exc. + V - Y exc. +

V - Y exc. - V - Y exc. -

Sismo X Sismo X

Sismo Y Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V + X exc. +	V + X exc. -	V - X exc. +	V - X exc. -	V + Y exc. +	V + Y exc. -	V - Y exc. +	V - Y exc. -	Sismo X	Sismo Y
1	0.800	0.800											
2	1.350	0.800											
3	0.800	1.350											
4	1.350	1.350											
5	0.800	0.800	1.500										
6	1.350	0.800	1.500										
7	0.800	1.350	1.500										
8	1.350	1.350	1.500										
9	0.800	0.800	1.500										
10	1.350	0.800	1.500										
11	0.800	1.350	1.500										
12	1.350	1.350	1.500										
13	0.800	0.800	1.050	1.500									
14	1.350	0.800	1.050	1.500									
15	0.800	1.350	1.050	1.500									
16	1.350	1.350	1.050	1.500									
17	0.800	0.800	1.500	0.900									

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V + X exc. +	V + X exc. -	V - X exc. +	V - X exc. -	V + Y exc. +	V + Y exc. -	V - Y exc. +	V - Y exc. -	Sismo X	Sismo Y
18	1.350	0.800	1.500	0.900									
19	0.800	1.350	1.500	0.900									
20	1.350	1.350	1.500	0.900									
21	0.800	0.800			1.500								
22	1.350	0.800			1.500								
23	0.800	1.350			1.500								
24	1.350	1.350			1.500								
25	0.800	0.800	1.050		1.500								
26	1.350	0.800	1.050		1.500								
27	0.800	1.350	1.050		1.500								
28	1.350	1.350	1.050		1.500								
29	0.800	0.800	1.500		0.900								
30	1.350	0.800	1.500		0.900								
31	0.800	1.350	1.500		0.900								
32	1.350	1.350	1.500		0.900								
33	0.800	0.800			1.500								
34	1.350	0.800			1.500								
35	0.800	1.350			1.500								
36	1.350	1.350			1.500								
37	0.800	0.800	1.050		1.500								
38	1.350	0.800	1.050		1.500								
39	0.800	1.350	1.050		1.500								
40	1.350	1.350	1.050		1.500								
41	0.800	0.800	1.500		0.900								
42	1.350	0.800	1.500		0.900								
43	0.800	1.350	1.500		0.900								
44	1.350	1.350	1.500		0.900								
45	0.800	0.800			1.500								
46	1.350	0.800			1.500								
47	0.800	1.350			1.500								
48	1.350	1.350			1.500								
49	0.800	0.800	1.050		1.500								
50	1.350	0.800	1.050		1.500								
51	0.800	1.350	1.050		1.500								
52	1.350	1.350	1.050		1.500								
53	0.800	0.800	1.500		0.900								
54	1.350	0.800	1.500		0.900								
55	0.800	1.350	1.500		0.900								
56	1.350	1.350	1.500		0.900								
57	0.800	0.800			1.500								
58	1.350	0.800			1.500								
59	0.800	1.350			1.500								
60	1.350	1.350			1.500								
61	0.800	0.800	1.050		1.500								
62	1.350	0.800	1.050		1.500								
63	0.800	1.350	1.050		1.500								
64	1.350	1.350	1.050		1.500								
65	0.800	0.800	1.500		0.900								
66	1.350	0.800	1.500		0.900								
67	0.800	1.350	1.500		0.900								
68	1.350	1.350	1.500		0.900								
69	0.800	0.800			1.500								
70	1.350	0.800			1.500								
71	0.800	1.350			1.500								
72	1.350	1.350			1.500								
73	0.800	0.800	1.050		1.500								
74	1.350	0.800	1.050		1.500								
75	0.800	1.350	1.050		1.500								
76	1.350	1.350	1.050		1.500								
77	0.800	0.800	1.500		0.900								
78	1.350	0.800	1.500		0.900								
79	0.800	1.350	1.500		0.900								
80	1.350	1.350	1.500		0.900								
81	0.800	0.800			1.500								
82	1.350	0.800			1.500								

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V + X exc. +	V + X exc. -	V - X exc. +	V - X exc. -	V + Y exc. +	V + Y exc. -	V - Y exc. +	V - Y exc. -	Sismo X	Sismo Y
1	1.000	1.000											
2	1.000	1.000	1.000										
3	1.000	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000										
5	1.000	1.000			1.000								
6	1.000	1.000	1.000		1.000								
7	1.000	1.000				1.000							
8	1.000	1.000	1.000			1.000							
9	1.000	1.000					1.000						
10	1.000	1.000	1.000				1.000						
11	1.000	1.000						1.000					
12	1.000	1.000	1.000					1.000					
13	1.000	1.000							1.000				
14	1.000	1.000	1.000							1.000			
15	1.000	1.000									1.000		
16	1.000	1.000	1.000								1.000		
17	1.000	1.000										1.000	
18	1.000	1.000	1.000										1.000
19	1.000	1.000											
20	1.000	1.000	1.000										+1.000
21	1.000	1.000											+1.000
22	1.000	1.000	1.000										1.000
23	1.000	1.000											-1.000
24	1.000	1.000	1.000										-1.000
25	1.000	1.000											1.000
26	1.000	1.000	1.000										1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

D_x, D_y, D_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x, q_y, q_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con "X" si está coaccionado y, en caso contrario, con "-".

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	0.430	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	n	G	f _t	a _s	g
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(mm/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación:							
E: Módulo de elasticidad							
n: Módulo de Poisson							
G: Módulo de cortadura							
f _t : Límite elástico							
a _s : Coeficiente de dilatación							
g: Peso específico							

2.1.2.2. Características mecánicas

Tipos de pieza

Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm⁴)	Izz (cm⁴)	It (cm⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	SZ75	1	460x120. (Chapas soldadas)	90.00	18.00	59.40	22800.00	300.38	57.50
Notación:									
Ref.: Referencia									
A: Área de la sección transversal									
Avy: Área de corte de la sección según el eje local "Y"									
Avz: Área de corte de la sección según el eje local "Z"									
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local "Y"									
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local "Z"									
It: Inercia a torsión									
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.2. Resultados

2.2.1. Pilares

2.2.1.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano "XZ" (giro de la sección respecto al eje local "Y" de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano "XY" (giro de la sección respecto al eje local "Z" de la barra). (kN·m)

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barras	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.001 m	0.215 m	0.429 m	0.430 m		
N1/N2	Sismo X	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-9.17	-9.17	-9.17	-9.17	-9.17		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Vy	-0.610	-0.610	-0.610	-0.610	-0.610		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	Sismo Y	My	-4.29	-4.29	-4.29	-4.29	-4.29		
		Mz	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

2.2.1.1.2. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barras	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.001 m	0.215 m	0.429 m	0.430 m		
N1/N2	Acero laminado	N _{max}	-105.105	-105.104	-104.904	-104.704	-104.703		
		N _{min}	-34.757	-34.757	-34.638	-34.520	-34.519		
		Vy _{max}	-9.570	-9.570	-9.570	-9.570	-9.570		
		Vy _{min}	9.570	9.570	9.570	9.570	9.570		
		Vz _{max}	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282		
		Vz _{min}	-0.760	-0.760	-0.760	-0.760	-0.760		
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My _{max}	-19.65	-19.65	-19.38	-19.10	-19.10		
		My _{min}	11.21	11.21	11.38	11.54	11.54		
		Mz _{max}	-20.84	-20.83	-18.78	-16.73	-16.72		
		Mz _{min}	20.65	20.64	18.59	16.73	16.73		

2.2.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

T: Limitación de esbeltez

L_c: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_c: Resistencia a compresión

M_{yc}: Resistencia a flexión eje Y

M_{zc}: Resistencia a flexión eje Z

V_c: Resistencia a corte Y

NM_c: Resistencia a flexión y axil combinados

2.2.2.1. P1

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado
			γ	I _x	N _c (%)	M _{yc} (%)	M _{zc} (%)	NM _c (%)	Aprov. (%)	Naturalaleza	Comp.	N (ksi)	M _{yc} (ksi-m)	M _{zc} (ksi-m)	Q _v (ksi)	Q _x (ksi)	
Nivel 1 (0 - 43 cm)	460x120	Cabeza	Cumple	Cumple	4.8	5.8	66.0	2.6	75.0	75.0	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c	104.7	-12.7	10.0	4.2	-1.3
											G, Q, V ⁽²⁾	M _{yc}	90.9	-19.1	0.0	0.0	-1.3
											G, V ⁽³⁾	M _{zc}	34.5	8.9	-16.7	-9.6	-0.8
											G, V ⁽⁴⁾	V _y	40.9	-15.0	16.5	9.6	-0.8
											G, Q, V ⁽⁵⁾	NM _c	94.3	-16.4	16.7	7.0	-1.3
											G, Q, V ⁽⁶⁾	N _c	105.1	-13.2	11.8	4.2	-1.3
	Pie	Cumple	Cumple	Cumple	4.8	5.9	82.2	2.6	91.1	91.1	G, Q, V ⁽²⁾	M _{yc}	91.3	-19.7	0.0	0.0	-1.3
											G, V ⁽³⁾	M _{zc}	34.8	8.5	-20.8	-9.6	-0.8
											G, Q, V ⁽⁶⁾	NM _c	94.6	-18.7	20.6	9.6	-1.3

2.2.1.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.001 m	0.215 m	0.429 m	0.430 m			
N1/N2	Peso propio	N	-21.368	-21.367	-21.219	-21.071	-21.070			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	-0.620	-0.620	-0.620	-0.620	-0.620			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-1.84	-1.84	-1.70	-1.57	-1.57			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
CM 1		N	-26.110	-26.110	-26.110	-26.110	-26.110			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330	-0.330			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-1.34	-1.34	-1.27	-1.20	-1.20			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Q 1		N	-26.050	-26.050	-26.050	-26.050	-26.050			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-1.53	-1.53	-1.53	-1.53	-1.53			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
V +X exc.+		N	-2.150	-2.150	-2.150	-2.150	-2.150			
		Vy	4.670	4.670	4.670	4.670	4.670			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-7.38	-7.38	-7.38	-7.38	-7.38			
		Mz	13.16	13.16	12.15	11.15	11.15			
V +X exc.-		N	-2.090	-2.090	-2.090	-2.090	-2.090			
		Vy	6.380	6.380	6.380	6.380	6.380			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-8.52	-8.52	-8.52	-8.52	-8.52			
		Mz	13.76	13.76	12.39	11.03	11.03			
V -X exc.+		N	2.150	2.150	2.150	2.150	2.150			
		Vy	-6.380	-6.380	-6.380	-6.380	-6.380			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38			
		Mz	-13.89	-13.89	-12.52	-11.16	-11.15			
V -X exc.-		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	8.52	8.52	8.52	8.52	8.52			
		Mz	-11.02	-11.02	-11.02	-11.02	-11.02			
V +Y exc.+		N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	7.82	7.82	7.82	7.82	7.82			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
V +Y exc.-		N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
V -Y exc.+		N	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-7.82	-7.82	-7.82	-7.82	-7.82			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
V -Y exc.-		N	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My	-9.17	-9.17	-9.17	-9.17	-9.17			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			

COWAN		COLLEJO OTIZAL DE ARQUITECTOS VASCO-NABARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELIMAGO OTIZIALA NABARRA	
EXP		N2023A0096	
FECHA DATA		08/02/2023	
CSV		E863B32919	
		Verificable en www.cowan.org/verification www.cowan.org/verification	

1. DATOS DE OBRA

Datos y justificación del pilar más desfavorable de la línea de pilares en el eje C

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE
Desplazamientos	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{P1} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_{mi} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ae} A_E + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_{mi} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ae} A_E + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{Ae} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

γ_{P1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

γ_{Qi} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

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

	Persistente o transitoria		Coeficientes de combinación (---)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (---)	Acompañamiento (---)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

	Sísmica		Coeficientes de combinación (---)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (---)	Acompañamiento (---)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

	Característica		Coeficientes de combinación (---)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (---)	Acompañamiento (---)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

	Sísmica		Coeficientes de combinación (---)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (---)	Acompañamiento (---)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM 1 CM 1

Q 1 Q 1

V +X exc.+ V +X exc.+

V +X exc.- V +X exc.-

V -X exc.+ V -X exc.+

V -X exc.- V -X exc.-

V +Y exc.+ V +Y exc.+

V +Y exc.- V +Y exc.-

V -Y exc.+ V -Y exc.+

V -Y exc.- V -Y exc.-

Sismo X Sismo X

Sismo Y Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	Sismo X	Sismo Y
1	0.800	0.800											
2	1.350	0.800											
3	0.800	1.350											
4	1.350	1.350											
5	0.800	0.800	1.500										
6	1.350	0.800	1.500										
7	0.800	1.350	1.500										
8	1.350	1.350	1.500										
9	0.800	0.800	1.500										
10	1.350	0.800	1.500										
11	0.800	1.350	1.500										
12	1.350	1.350	1.500										
13	0.800	0.800	1.050	1.500									
14	1.350	0.800	1.050	1.500									

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	Sismo X	Sismo Y
15	0.800	1.350	1.050	1.500									
16	1.350	1.350	1.050	1.500									
17	0.800	0.800	1.500	0.900									
18	1.350	0.800	1.500	0.900									
19	0.800	1.350	1.500	0.900									
20	1.350	1.350	1.500	0.900									
21	0.800	0.800		1.500									
22	1.350	0.800		1.500									
23	0.800	1.350		1.500									
24	1.350	1.350		1.500									
25	0.800	0.800	1.050	1.500									
26	1.350	0.800	1.050	1.500									
27	0.800	1.350	1.050	1.500									
28	1.350	1.350	1.050	1.500									
29	0.800	0.800	1.500	0.900									
30	1.350	0.800	1.500	0.900									
31	0.800	1.350	1.500	0.900									
32	1.350	1.350	1.500	0.900									
33	0.800	0.800		1.500									
34	1.350	0.800		1.500									
35	0.800	1.350		1.500									
36	1.350	1.350		1.500									
37	0.800	0.800	1.050	1.500									
38	1.350	0.800	1.050	1.500									
39	0.800	1.350	1.050	1.500									
40	1.350	1.350	1.050	1.500									
41	0.800	0.800	1.500	0.900									
42	1.350	0.800	1.500	0.900									
43	0.800	1.350	1.500	0.900									
44	1.350	1.350	1.500	0.900									
45	0.800	0.800		1.500									
46	1.350	0.800		1.500									
47	0.800	1.350		1.500									
48	1.350	1.350		1.500									
49	0.800	0.800	1.050	1.500									
50	1.350	0.800	1.050	1.500									
51	0.800	1.350	1.050	1.500									
52	1.350	1.350	1.050	1.500									
53	0.800	0.800	1.500	0.900									
54	1.350	0.800	1.500	0.900									
55	0.800	1.350	1.500	0.900									
56	1.350	1.350	1.500	0.900									
57	0.800	0.800		1.500									
58	1.350	0.800		1.500									
59	0.800	1.350		1.500									
60	1.350	1.350		1.500									
61	0.800	0.800	1.050	1.500									
62	1.350	0.800	1.050	1.500									
63	0.800	1.350	1.050	1.500									
64	1.350	1.350	1.050	1.500									
65	0.800	0.800	1.500	0.900									
66	1.350	0.800	1.500	0.900									
67	0.800	1.350	1.500	0.900									
68	1.350	1.350	1.500	0.900									
69	0.800	0.800		1.500									
70	1.350	0.800		1.500									
71	0.800	1.350		1.500									
72	1.350	1.350		1.500									
73	0.800	0.800	1.050	1.500									
74	1.350	0.800	1.050	1.500									
75	0.800	1.350	1.050	1.500									
76	1.350	1.350	1.050	1.500									
77	0.800	0.800	1.500	0.900									
78	1.350	0.800	1.500	0.900									
79	0.800	1.350	1.500	0.900									

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V -Y exc.-	V +Y exc.-	V -Y exc.-	Sismo X	Sismo Y
80	1.350	1.350	1.500					0.900					
81	0.800	0.800							1.500				
82	1.350	0.800							1.500				
83	0.800	1.350							1.500				
84	1.350	1.350							1.500				
85	0.800	0.800	1.050						1.500				
86	1.350	0.800	1.050						1.500				
87	0.800	1.350	1.050						1.500				
88	1.350	1.350	1.050						1.500				
89	0.800	0.800	1.500						0.900				
90	1.350	0.800	1.500						0.900				
91	0.800	1.350	1.500						0.900				
92	1.350	1.350	1.500						0.900				
93	0.800	0.800								1.500			
94	1.350	0.800								1.500			
95	0.800	1.350								1.500			
96	1.350	1.350								1.500			
97	0.800	0.800	1.050							1.500			
98	1.350	0.800	1.050							1.500			
99	0.800	1.350	1.050							1.500			
100	1.350	1.350	1.050							1.500			
101	0.800	0.800	1.500							0.900			
102	1.350	0.800	1.500							0.900			
103	0.800	1.350	1.500							0.900			
104	1.350	1.350	1.500							0.900			
105	1.000	1.000									-1.000		
106	1.000	1.000	0.800								-1.000		
107	1.000	1.000										1.000	
108	1.000	1.000	0.800										1.000
109	1.000	1.000											
110	1.000	1.000	0.600								-1.000		
111	1.000	1.000										1.000	
112	1.000	1.000	0.600									1.000	

1.3. Sismo
Se ha tenido en cuenta la acción del sismo mediante cargas aplicadas en las siguientes hipótesis: 'Sismo X' y 'Sismo Y'.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

- Referencias:
- Desplazamientos prescritos en ejes globales.
 - Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos									
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior					
	X (m)	Y (m)	Z (m)	1	2	3	4	5	Vinculación interior
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	0.430	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Material		Materiales utilizados						
Tipo	Designación	E (MPa)	σ _y (MPa)	G (MPa)	f _t (MPa)	ε _{yk} (‰)	ρ _s (kg/m³)	γ (kg/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01	
Notación:								
E: Módulo de elasticidad								
σ _y : Módulo de Plástico								
G: Módulo de cortadura								
ε _{yk} : Límite elástico								
ρ _s : Coeficiente de dilatación								
γ: Peso específico								

2.1.2.2. Características mecánicas

Tipos de piezas	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas									
Material	Designación	Ref.	Descripción	A (cm)	Avz (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm⁴)	Izz (cm⁴)	It (cm⁴)
Acero laminado	S275	1	460x140, (Chapas soldadas)	90.00	18.00	59.40	22600.00	300.38	57.50
Notación:									
Ref.: Referencia									
A: Área de la sección transversal									
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local "y"									
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local "z"									
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local "y"									
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local "z"									
It: Inercia a torsión									
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.2. Resultados

2.2.1. Pilares

2.2.1.1. Esfuerzos

- Referencias:
- N: Esfuerzo axial (kN)
 - Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
 - Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
 - Mt: Momento torsor (kN·m)

Esfuerzos en barras, por hipótesis									
Barras	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.001 m	0.215 m	0.429 m	0.430 m		
V-Y exc.-	N	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	-9.46	-9.46	-9.46	-9.46	-9.46	-9.46		
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sismo X	N	-0.610	-0.610	-0.610	-0.610	-0.610	-0.610		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	-5.37	-5.37	-5.37	-5.37	-5.37	-5.37		
	Mz	3.74	3.74	3.74	3.74	3.74	3.74		
Sismo Y	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60		
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

2.2.1.2. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.001 m	0.215 m	0.429 m	0.430 m		
N1/N2	Acero laminado	N _{max}	-122.508	-122.507	-122.307	-122.107	-122.106		
		N _{min}	-41.551	-41.551	-41.432	-41.314	-41.313		
		Vy _{max}	-7.005	-7.005	-7.005	-7.005	-7.005		
		Vy _{min}	7.185	7.185	7.185	7.185	7.185		
		Vz _{max}	-4.522	-4.522	-4.522	-4.522	-4.522		
		Vz _{min}	-2.680	-2.680	-2.680	-2.680	-2.680		
	Hormigón	M _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		M _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My _{max}	-28.94	-28.94	-27.97	-27.00	-27.00		
		My _{min}	9.82	9.82	10.40	10.97	10.97		
		Mz _{max}	-20.97	-20.98	-19.46	-18.45	-18.45		
		Mz _{min}	21.54	21.53	19.99	18.46	18.45		

2.2.1.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

- Limitación de esbeltez
- Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_c: Resistencia a compresión
- M_y: Resistencia a flexión eje Y
- M_z: Resistencia a flexión eje Z
- V_y: Resistencia a corte Y
- NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados

2.2.1.2.1. P1

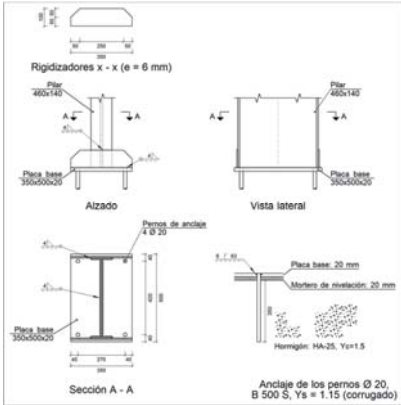
Sección de acero laminado																																																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}						Estado																																				
			□□	□	□	N (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _y (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturalaleza	Comp.	N (kN)	M _{max} (kN·m)	M _y (kN·m)		Q _x (kN)	Q _y (kN)																																		
Nivel 1 (0 - 43 cm)	460x140	Cabeza	Cumple	Cumple	5.4	8.1	72.8	2.0	85.6	85.6	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c	122.1	-21.9	11.1	4.3	-4.5	Cumple																																			
																			G, Q, V ⁽²⁾	M _y -NM _y M _z	108.5	-27.0	18.5	7.2	-4.5																												
																										G, V ⁽³⁾	M _z	43.2	11.0	-18.4	0.0	-2.7																					
																																	G, V ⁽⁴⁾	V _y	45.2	-20.8	18.5	7.2	-2.7														
																																								G, Q, V ⁽⁵⁾	N _c	122.5	-23.8	12.9	4.3	-4.5							
		Pie	Cumple	5.4	8.7	85.0	2.0	98.4	98.4	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c	108.9	-28.9	21.5	7.2	-4.5	Cumple																																				
																		G, Q, V ⁽²⁾	M _y -NM _y M _z																																		
																															G, V ⁽³⁾	M _z																					
																																											G, V ⁽⁴⁾	V _y									

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.2.1.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis								
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra					
			0.000 m	0.001 m	0.215 m	0.429 m	0.430 m	
N1/N2	Peso propio	N	-28.748	-28.747	-28.599	-28.451	-28.450	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-0.970	-0.970	-0.970	-0.970	-0.970	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-2.12	-2.12	-1.91	-1.70	-1.70	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CM 1		N	-25.610	-25.610	-25.610	-25.610	-25.610	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-2.380	-2.380	-2.380	-2.380	-2.380	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-5.46	-5.46	-4.95	-4.44	-4.44	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Q 1		N	-31.970	-31.970	-31.970	-31.970	-31.970	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-2.69	-2.69	-2.69	-2.69	-2.69	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
V+X exc.-		N	-1.290	-1.290	-1.290	-1.290	-1.290	
		Vy	4.670	4.670	4.670	4.670	4.670	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-9.44	-9.44	-9.44	-9.44	-9.44	
		Mz	13.98	13.97	12.97	11.97	11.97	
V+X exc.-		N	-1.300	-1.300	-1.300	-1.300	-1.300	
		Vy	4.790	4.790	4.790	4.790	4.790	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-10.59	-10.59	-10.59	-10.59	-10.59	
		Mz	14.36	14.35	13.35	12.35	12.35	
V-X exc.-		N	1.290	1.290	1.290	1.290	1.290	
		Vy	-4.670	-4.670	-4.670	-4.670	-4.670	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	9.44	9.44	9.44	9.44	9.44	
		Mz	-13.98	-13.97	-12.97	-11.97	-11.97	
V-X exc.-		N	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	
		Vy	-4.790	-4.790	-4.790	-4.790	-4.790	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	10.59	10.59	10.59	10.59	10.59	
		Mz	-12.30	-12.30	-12.30	-12.30	-12.30	
V+Y exc.-		N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	8.27	8.27	8.27	8.27	8.27	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
V+Y exc.-		N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	9.46	9.46	9.46	9.46	9.46	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
V-Y exc.-		N	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-8.27	-8.27	-8.27	-8.27	-8.27	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios										
Pieza	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Taladros Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Biels (mm)	Tipo	Acero f _y (MPa) f _t (MPa)
Placa base		350	500	20	4	32	22	6	S275	275.0 410.0
Rigidizador		350	100	6	-	-	-	-	S275	275.0 410.0

c) Comprobación

1) Pilar 460x140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	1050	10.0	90.00	
Comprobación de resistencia						
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal	
	σ_1 (N/mm ²)	σ_2 (N/mm ²)	σ_3 (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	f_t (N/mm ²)
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.					410.0

2) Placa de anclaje

Referencia	Valores	Estado
Comprobación		
Separación mínima entre pernos:	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde:	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50 Calculado: 44	Cumple
-Paralelos a X:		
Longitud mínima del perno:	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia		
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 46.58 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 41.88 kN Calculado: 2.34 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 49.92 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 44.5 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 142.2 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa:		
Limite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 209.52 kN Calculado: 2.12 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
-Derecha:	Calculado: 160.515 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 173.893 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 0 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 0 MPa	Cumple
Flexión global equivalente:		
Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 5080.74	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 4510.58	Cumple
-Arriba:	Calculado: 100000	Cumple
-Abajo:	Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 261.905 MPa	
Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Calculado: 22.2845 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
-Relación rotura pésimas sección de hormigón: 0.151		
-Punto de tensión local máxima: (-0.175, -0.22)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -233): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -233): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -233): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	120	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 233): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 233): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 233): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	120	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	20.0	90.00

JUSTIFICACIÓN Y MEMORIA DE CÁLCULO
BASES METÁLICAS EJE D, ENTRE EJES 01-04

INDICE

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

1.2. Estados límite

1.2.1. Situaciones de proyecto

1.2.2. Combinaciones

1.3. Sismo

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Barras

2.2. Resultados

2.2.1. Pilares

2.3. Uniones

2.3.1. Comprobaciones en placas de anclaje

2.3.2. Memoria de cálculo

d) Medición

Soldaduras			
f _t (MPa)	Ejecución	Tipo	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	2850
		A tope en bisel simple con balón de raíz amplio	6

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x500x20	27.48
	Rigidizadores pasantes	2	350x250x100/90x6	3.06
	Total			30.54
B 500 S, Y _s = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 410	4.04
	Total			4.04

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
AUT. LEY 1/2017
www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egistraduria

NAVARRA

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE
Desplazamientos	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias
- Con coeficientes de combinación
- $$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_P Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_{\alpha i} Q_{ki}$$
- Sin coeficientes de combinación
- $$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} Q_{ki}$$
- Situaciones sísmicas
- Con coeficientes de combinación
- $$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ae} A_{Ei} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} \Psi_{\alpha i} Q_{ki}$$
- Sin coeficientes de combinación
- $$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ae} A_{Ei} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} Q_{ki}$$
- Donde:

- G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
g_k Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
g_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
g_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
g_{Ae} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
γ_{Q1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
γ_{Qi} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:
E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

	Persistente o transitoria		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ ₁)	Acompañamiento (γ _i)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.-	V -X exc.+	V +Y exc.-	V +Y exc.+	V -Y exc.-	V -Y exc.+	N 1	Sismo X	Sismo Y
11	0.800	1.350	1.500											
12	1.350	1.350	1.500											
13	0.800	0.800	1.050	1.500										
14	1.350	0.800	1.050	1.500										
15	0.800	1.350	1.050	1.500										
16	1.350	1.350	1.050	1.500										
17	0.800	0.800	1.500	0.900										
18	1.350	0.800	1.500	0.900										
19	0.800	1.350	1.500	0.900										
20	1.350	1.350	1.500	0.900										
21	0.800	0.800		1.500										
22	1.350	0.800		1.500										
23	0.800	1.350		1.500										
24	1.350	1.350		1.500										
25	0.800	0.800	1.050	1.500										
26	1.350	0.800	1.050	1.500										
27	0.800	1.350	1.050	1.500										
28	1.350	1.350	1.050	1.500										
29	0.800	0.800	1.500	0.900										
30	1.350	0.800	1.500	0.900										
31	0.800	1.350	1.500	0.900										
32	1.350	1.350	1.500	0.900										
33	0.800	0.800		1.500										
34	1.350	0.800		1.500										
35	0.800	1.350		1.500										
36	1.350	1.350		1.500										
37	0.800	0.800	1.050		1.500									
38	1.350	0.800	1.050		1.500									
39	0.800	1.350	1.050		1.500									
40	1.350	1.350	1.050		1.500									
41	0.800	0.800	1.500		0.900									
42	1.350	0.800	1.500		0.900									
43	0.800	1.350	1.500		0.900									
44	1.350	1.350	1.500		0.900									
45	0.800	0.800			1.500									
46	1.350	0.800			1.500									
47	0.800	1.350			1.500									
48	1.350	1.350			1.500									
49	0.800	0.800	1.050		1.500									
50	1.350	0.800	1.050		1.500									
51	0.800	1.350	1.050		1.500									
52	1.350	1.350	1.050		1.500									
53	0.800	0.800	1.500		0.900									
54	1.350	0.800	1.500		0.900									
55	0.800	1.350	1.500		0.900									
56	1.350	1.350	1.500		0.900									
57	0.800	0.800			1.500									
58	1.350	0.800			1.500									
59	0.800	1.350			1.500									
60	1.350	1.350			1.500									
61	0.800	0.800	1.050		1.500									
62	1.350	0.800	1.050		1.500									
63	0.800	1.350	1.050		1.500									
64	1.350	1.350	1.050		1.500									
65	0.800	0.800	1.500		0.900									
66	1.350	0.800	1.500		0.900									
67	0.800	1.350	1.500		0.900									
68	1.350	1.350	1.500		0.900									
69	0.800	0.800			1.500									
70	1.350	0.800			1.500									
71	0.800	1.350			1.500									
72	1.350	1.350			1.500									
73	0.800	0.800	1.050		1.500									
74	1.350	0.800	1.050		1.500									
75	0.800	1.350	1.050		1.500									

	Sismica		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ ₁)	Acompañamiento (γ _i)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

	Característica		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ ₁)	Acompañamiento (γ _i)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

	Sismica		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ ₁)	Acompañamiento (γ _i)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
CM 1 CM 1
Q 1 Q 1
V +X exc.+ V +X exc.+
V +X exc.- V +X exc.-
V -X exc.+ V -X exc.+
V -X exc.- V -X exc.-
V +Y exc.+ V +Y exc.+
V +Y exc.- V +Y exc.-
V -Y exc.+ V -Y exc.+
V -Y exc.- V -Y exc.-
N 1 N 1
Sismo X Sismo X
Sismo Y Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc. +	V +X exc. -	V -X exc. +	V -X exc. -	V +Y exc. +	V +Y exc. -	V -Y exc. +	V -Y exc. -	N 1	Sismo X	Sismo Y
1	0.800	0.800												
2	1.350	0.800												
3	0.800	1.350												
4	1.350	1.350												
5	0.800	0.800	1.500											
6	1.350	0.800	1.500											
7	0.800	1.350	1.500											
8	1.350	1.350	1.500											
9	0.800	0.800		1.500										
10	1.350	0.800		1.500										
76	1.350	1.350	1.050						1.500					
77	0.800	0.800	1.500						0.900					
78	1.350	0.800	1.500						0.900					
79	0.800	1.350	1.500						0.900					
80	1.350	1.350	1.500						0.900					
81	0.800	0.800								1.500				
82	1.350	0.800								1.500				
83	0.800	1.350								1.500				
84	1.350	1.350								1.500				
85	0.800	0.800	1.050							1.500				
86	1.350	0.800	1.050							1.500				
87	0.800	1.350	1.050							1.500				
88	1.350	1.350	1.050							1.500				
89	0.800	0.800	1.500							0.900				
90	1.350	0.800	1.500							0.900				
91	0.800	1.350	1.500							0.900				
92	1.350	1.350	1.500							0.900				
93	0.800	0.800									1.500			
94	1.350	0.800									1.500			
95	0.800	1.350									1.500			
96	1.350	1.350									1.500			
97	0.800	0.800	1.050								1.500			
98	1.350	0.800	1.050								1.500			
99	0.800	1.350	1.050								1.500			
100	1.350	1.350	1.050								1.500			
101	0.800	0.800	1.500								0.900			
102	1.350	0.800	1.500								0.900			
103	0.800	1.350	1.500								0.900			
104	1.350	1.350	1.500								0.900			
105	0.800	0.800										1.500		
106	1.350	0.800										1.500		
107	0.800	1.350										1.500		
108	1.350	1.350										1.500		
109	0.800	0.800	1.050									1.500		
110	1.350	0.800	1.050									1.500		
111	0.800	1.350	1.050									1.500		
112	1.350	1.350	1.050									1.500		
113	0.800	0.800		0.900									1.500	
114	1.350	0.800		0.900									1.500	
115	0.800	1.350		0.900									1.500	
116	1.350	1.350		0.900									1.500	
117	0.800	0.800	1.050	0.900									1.500	
118	1.350	0.800	1.050	0.900									1.500	
119	0.800	1.350	1.050	0.900									1.500	
120	1.350	1.350	1.050	0.900									1.500	
121	0.800	0.800			0.900								1.500	
122	1.350	0.800			0.900								1.500	
123	0.800	1.350			0.900								1.500	
124	1.350	1.350			0.900								1.500	
125	0.800	0.800	1.050			0.900							1.500	
126	1.350	0.800	1.050			0.900							1.500	
127	0.800	1.350	1.050			0.900							1.500	
128	1.350	1.350	1.050			0.900							1.500	
129	0.800	0.800				0.900							1.500	
130	1.350	0.800				0.900							1.500	
131	0.800	1.350				0.900							1.500	
132	1.350	1.350				0.900							1.500	
133	0.800	0.800	1.050			0.900							1.500	
134	1.350	0.800	1.050			0.900							1.500	
135	0.800	1.350	1.050			0.900							1.500	
136	1.350	1.350	1.050			0.900							1.500	
137	0.800	0.800					0.900						1.500	
138	1.350	0.800					0.900						1.500	
139	0.800	1.350					0.900						1.500	
140	1.350	1.350					0.900						1.500	

EXP

E863B32919

VISA BISA

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

COVEN

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
141	0.800	0.800	1.050				0.900						1.500	
142	1.350	0.800	1.050				0.900						1.500	
143	0.800	1.350	1.050				0.900						1.500	
144	1.350	1.350	1.050				0.900						1.500	
145	0.800	0.800						0.900					1.500	
146	1.350	0.800						0.900					1.500	
147	0.800	1.350						0.900					1.500	
148	1.350	1.350						0.900					1.500	
149	0.800	0.800	1.050				0.900						1.500	
150	1.350	0.800	1.050				0.900						1.500	
151	0.800	1.350	1.050				0.900						1.500	
152	1.350	1.350	1.050				0.900						1.500	
153	0.800	0.800						0.900					1.500	
154	1.350	0.800						0.900					1.500	
155	0.800	1.350						0.900					1.500	
156	1.350	1.350						0.900					1.500	
157	0.800	0.800	1.050				0.900						1.500	
158	1.350	0.800	1.050				0.900						1.500	
159	0.800	1.350	1.050				0.900						1.500	
160	1.350	1.350	1.050				0.900						1.500	
161	0.800	0.800						0.900					1.500	
162	1.350	0.800						0.900					1.500	
163	0.800	1.350						0.900					1.500	
164	1.350	1.350						0.900					1.500	
165	0.800	0.800	1.050				0.900						1.500	
166	1.350	0.800	1.050				0.900						1.500	
167	0.800	1.350	1.050				0.900						1.500	
168	1.350	1.350	1.050				0.900						1.500	
169	0.800	0.800						0.900					1.500	
170	1.350	0.800						0.900					1.500	
171	0.800	1.350						0.900					1.500	
172	1.350	1.350						0.900					1.500	
173	0.800	0.800	1.050				0.900						1.500	
174	1.350	0.800	1.050				0.900						1.500	
175	0.800	1.350	1.050				0.900						1.500	
176	1.350	1.350	1.050				0.900						1.500	
177	0.800	0.800	1.500					0.750						
178	1.350	0.800	1.500					0.750						
179	0.800	1.350	1.500					0.750						
180	1.350	1.350	1.500					0.750						
181	0.800	0.800		1.500				0.750						
182	1.350	0.800		1.500				0.750						
183	0.800	1.350	1.500					0.750						
184	1.350	1.350	1.500					0.750						
185	0.800	0.800	1.050	1.500				0.750						
186	1.350	0.800	1.050	1.500				0.750						
187	0.800	1.350	1.050	1.500				0.750						
188	1.350	1.350	1.050	1.500				0.750						
189	0.800	0.800	1.500	0.900				0.750						
190	1.350	0.800	1.500	0.900				0.750						
191	0.800	1.350	1.500	0.900				0.750						
192	1.350	1.350	1.500	0.900				0.750						
193	0.800	0.800		1.500				0.750						
194	1.350	0.800		1.500				0.750						
195	0.800	1.350		1.500				0.750						
196	1.350	1.350		1.500				0.750						
197	0.800	0.800	1.050		1.500			0.750						
198	1.350	0.800	1.050		1.500			0.750						
199	0.800	1.350	1.050		1.500			0.900						
200	1.350	1.350	1.050		1.500			0.900						
201	0.800	0.800	1.500		0.900			0.750						
202	1.350	0.800	1.500		0.900			0.750						
203	0.800	1.350	1.500		0.900			0.750						
204	1.350	1.350	1.500		0.900			0.750						
205	0.800	0.800			1.500			0.750						

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
271	0.800	1.350	1.050									1.500	0.750	
272	1.350	1.350	1.050									1.500	0.750	
273	0.800	0.800	1.500									0.900	0.750	
274	1.350	0.800	1.500									0.900	0.750	
275	0.800	1.350	1.500									0.900	0.750	
276	1.350	1.350	1.500									0.900	0.750	
277	1.000	1.000											-1.000	
278	1.000	1.000	0.600										-1.000	
279	1.000	1.000											1.000	
280	1.000	1.000	0.600										1.000	
281	1.000	1.000												-1.000
282	1.000	1.000	0.600											1.000
283	1.000	1.000												1.000
284	1.000	1.000	0.600											1.000

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
1	1.000	1.000												
2	1.000	1.000												
3	1.000	1.000	1.000											
4	1.000	1.000	1.000	1.000										
5	1.000	1.000			1.000									
6	1.000	1.000	1.000		1.000									
7	1.000	1.000				1.000								
8	1.000	1.000	1.000			1.000								
9	1.000	1.000					1.000							
10	1.000	1.000	1.000				1.000							
11	1.000	1.000						1.000						
12	1.000	1.000	1.000					1.000						
13	1.000	1.000							1.000					
14	1.000	1.000	1.000						1.000					
15	1.000	1.000								1.000				
16	1.000	1.000	1.000							1.000				
17	1.000	1.000									1.000			
18	1.000	1.000	1.000								1.000			
19	1.000	1.000										1.000		
20	1.000	1.000	1.000									1.000		
21	1.000	1.000		1.000									1.000	
22	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000
23	1.000	1.000			1.000									1.000
24	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000
25	1.000	1.000					1.000							1.000
26	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000
27	1.000	1.000					1.000							1.000
28	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000
29	1.000	1.000						1.000						1.000
30	1.000	1.000	1.000					1.000						1.000
31	1.000	1.000							1.000					1.000
32	1.000	1.000	1.000							1.000				1.000
33	1.000	1.000									1.000			1.000
34	1.000	1.000	1.000								1.000			1.000
35	1.000	1.000										1.000	1.000	
36	1.000	1.000	1.000									1.000	1.000	
37	1.000	1.000											-1.000	
38	1.000	1.000	1.000										-1.000	
39	1.000	1.000												1.000
40	1.000	1.000	1.000											1.000
41	1.000	1.000												-1.000
42	1.000	1.000	1.000											-1.000
43	1.000	1.000												1.000
44	1.000	1.000	1.000											1.000

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc. +	V +X exc. -	V -X exc. +	V -X exc. -	V +Y exc. +	V +Y exc. -	V -Y exc. +	V -Y exc. -	N 1	Sismo X	Sismo Y
206	1.350	0.800				1.500							0.750	
207	0.800	1.350				1.500							0.750	
208	1.350	1.350				1.500							0.750	
209	0.800	0.800	1.050			1.500							0.750	
210	1.350	0.800	1.050			1.500							0.750	
211	0.800	1.350	1.050			1.500							0.750	
212	1.350	1.350	1.050			1.500							0.750	
213	0.800	0.800	1.500			0.900							0.750	
214	1.350	0.800	1.500			0.900							0.750	
215	0.800	1.350	1.500			0.900							0.750	
216	1.350	1.350	1.500			0.900							0.750	
217	0.800	0.800					1.500						0.750	
218	1.350	0.800					1.500						0.750	
219	0.800	1.350					1.500						0.750	
220	1.350	1.350					1.500						0.750	
221	0.800	0.800	1.050				1.500						0.750	
222	1.350	0.800	1.050				1.500						0.750	
223	0.800	1.350	1.050				1.500						0.750	
224	1.350	1.350	1.050				1.500						0.750	
225	0.800	0.800	1.500			0.900							0.750	
226	1.350	0.800	1.500			0.900							0.750	
227	0.800	1.350	1.500			0.900							0.750	
228	1.350	1.350	1.500			0.900							0.750	
229	0.800	0.800					1.500						0.750	
230	1.350	0.800					1.500						0.750	
231	0.800	1.350					1.500						0.750	
232	1.350	1.350					1.500						0.750	
233	0.800	0.800	1.050				1.500						0.750	
234	1.350	0.800	1.050				1.500						0.750	
235	0.800	1.350	1.050				1.500						0.750	
236	1.350	1.350	1.050				1.500						0.750	
237	0.800	0.800	1.500				0.900						0.750	
238	1.350	0.800	1.500				0.900						0.750	
239	0.800	1.350	1.500				0.900						0.750	
240	1.350	1.350	1.500				0.900						0.750	
241	0.800	0.800						1.500					0.750	
242	1.350	0.800						1.500					0.750	
243	0.800	1.350						1.500					0.750	
244	1.350	1.350						1.500					0.750	
245	0.800	0.800	1.050				1.500						0.750	
246	1.350	0.800	1.050				1.500						0.750	
247	0.800	1.350	1.050				1.500						0.750	
248	1.350	1.350	1.050				1.500						0.750	
249	0.800	0.800	1.500				0.900						0.750	
250	1.350	0.800	1.500				0.900						0.750	
251	0.800	1.350	1.500				0.900						0.750	
252	1.350	1.350	1.500				0.900						0.750	
253	0.800	0.800							1.500				0.750	
254	1.350	0.800							1.500				0.750	
255	0.800	1.350							1.500				0.750	
256	1.350	1.350							1.500				0.750	
257	0.800	0.800	1.050						1.500				0.750	
258	1.350	0.800	1.050						1.500				0.750	
259	0.800	1.350	1.050						1.500				0.750	
260	1.350	1.350	1.050						1.500				0.750	
261	0.800	0.800	1.500					0.900					0.750	
262	1.350	0.800	1.500					0.900					0.750	
263	0.800	1.350	1.500					0.900					0.750	
264	1.350	1.350	1.500					0.900					0.750	
265	0.800	0.800								1.500			0.750	
266	1.350	0.800								1.500			0.750	
267	0.800	1.350								1.500			0.750	
268	1.350	1.350								1.500			0.750	
269	0.800	0.800	1.050							1.500			0.750	
270	1.350	0.800	1.050							1.500			0.750	

Referencia:			
Comprobación	Valores	Estado	
- Derecha:	Calculado: 202.135 MPa	Cumple	
- Izquierda:	Calculado: 218.863 MPa	Cumple	
- Arriba:	Calculado: 0 MPa	Cumple	
- Abajo:	Calculado: 0 MPa	Cumple	
Flecha global equivalente:			
Limitación de la deformabilidad de los vueltos	Mínimo: 250		
- Derecha:	Calculado: 850.117	Cumple	
- Izquierda:	Calculado: 436.783	Cumple	
- Arriba:	Calculado: 100000	Cumple	
- Abajo:	Calculado: 100000	Cumple	
Tensión de Von Mises local:			
Tensión por tracción de pernos sobre placas en volantes	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple	
Se cumplen todas las comprobaciones			
Información adicional:			
- Relación rotura péxima sección de hormigón: 0.177			

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -72): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	4.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 72): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	4.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	20.0	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de placa						
Comprobación de resistencia						
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal	
	s- (N/mm²)	t- (N/mm²)	t ₀ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	s- (N/mm²)
Rigidizador y-y (x = -72): Soldadura a la placa base						410.0
Rigidizador y-y (x = 72): Soldadura a la placa base						410.0
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	210.2	364.1	94.35	0.0
						0.00
						410.0
						0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3290
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	251
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x500x22	30.22
	Rigidizadores pasantes	2	500/460x100/50x4	3.08
			Total	33.30
B 500 S, Ya = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 462	4.56
			Total	4.56

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE
Desplazamientos	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Gi} G_{ki} + \gamma_F P_k + \gamma_{Q1} \psi_{F,Q1} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \psi_{\sigma,Qi} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Gi} G_{ki} + \gamma_F P_k + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sismicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Gi} G_{ki} + \gamma_F P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \psi_{\sigma,Qi} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Gi} G_{ki} + \gamma_F P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

g_S Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

g_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

g_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

g_{SE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

g_{S1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

g_{Si} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

y_{Si} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y ₁)	Acompañamiento (y _i)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

JUSTIFICACIÓN Y MEMORIA DE CÁLCULO

BASES METÁLICAS EJE D, ENTRE EJES 05-10

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

1.2. Estados límite

1.2.1. Situaciones de proyecto

1.2.2. Combinaciones

1.3. Sismo

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Barras

2.2. Resultados

2.2.1. Pilares

2.2.2. Sismo

2.3. Uniones

2.3.1. Comprobaciones en placas de anclaje

2.3.2. Memoria de cálculo

Sismica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y ₁)	Acompañamiento (y _i)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y ₁)	Acompañamiento (y _i)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sismica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y ₁)	Acompañamiento (y _i)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM 1 CM 1

Q 1 Q 1

V +X exc.+ V +X exc.+

V +X exc.- V +X exc.-

V -X exc.+ V -X exc.+

V -X exc.- V -X exc.-

V +Y exc.+ V +Y exc.+

V +Y exc.- V +Y exc.-

V -Y exc.+ V -Y exc.+

V -Y exc.- V -Y exc.-

N 1 N 1

Sismo X Sismo X

Sismo Y Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
1	0.800	0.800												
2	1.350	0.800												
3	0.800	1.350												
4	1.350	1.350												
5	0.800	0.800	1.500											
6	1.350	0.800	1.500											
7	0.800	1.350	1.500											
8	1.350	1.350	1.500											
9	0.800	0.800		1.500										
10	1.350	0.800		1.500										

N2023A0096
08/02/2023

E863B3299
08/02/2023

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
DE VASCO-NAVARRA
ALFONSO TORRES
ALFONSO TORRES
EL MARCO OFICIAL

NAVARRA

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
271	0.800	1.350	1.050									1.500	0.750	
272	1.350	1.350	1.050									1.500	0.750	
273	0.800	0.800	1.500									0.900	0.750	
274	1.350	0.800	1.500									0.900	0.750	
275	0.800	1.350	1.500									0.900	0.750	
276	1.350	1.350	1.500									0.900	0.750	
277	1.000	1.000											-1.000	
278	1.000	1.000	0.600										-1.000	
279	1.000	1.000											1.000	
280	1.000	1.000	0.600										1.000	
281	1.000	1.000											-1.000	
282	1.000	1.000	0.600										-1.000	
283	1.000	1.000											1.000	
284	1.000	1.000	0.600										1.000	

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
1	1.000	1.000												
2	1.000	1.000												
3	1.000	1.000	1.000											
4	1.000	1.000	1.000	1.000										
5	1.000	1.000			1.000									
6	1.000	1.000	1.000		1.000									
7	1.000	1.000				1.000								
8	1.000	1.000	1.000			1.000								
9	1.000	1.000					1.000							
10	1.000	1.000	1.000					1.000						
11	1.000	1.000							1.000					
12	1.000	1.000	1.000							1.000				
13	1.000	1.000							1.000					
14	1.000	1.000	1.000							1.000				
15	1.000	1.000									1.000			
16	1.000	1.000	1.000									1.000		
17	1.000	1.000											1.000	
18	1.000	1.000	1.000											1.000
19	1.000	1.000												
20	1.000	1.000	1.000											1.000
21	1.000	1.000		1.000										1.000
22	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000
23	1.000	1.000			1.000									1.000
24	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000
25	1.000	1.000				1.000								1.000
26	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000
27	1.000	1.000					1.000							1.000
28	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000
29	1.000	1.000						1.000						1.000
30	1.000	1.000	1.000					1.000						1.000
31	1.000	1.000							1.000					1.000
32	1.000	1.000	1.000							1.000				1.000
33	1.000	1.000									1.000			1.000
34	1.000	1.000	1.000									1.000		1.000
35	1.000	1.000											1.000	1.000
36	1.000	1.000	1.000										1.000	1.000
37	1.000	1.000												-1.000
38	1.000	1.000	1.000											-1.000
39	1.000	1.000												1.000
40	1.000	1.000	1.000											1.000
41	1.000	1.000												-1.000
42	1.000	1.000	1.000											-1.000
43	1.000	1.000												1.000
44	1.000	1.000	1.000											1.000

1.3. Sismo

Se ha tenido en cuenta la acción del sismo mediante cargas aplicadas en las siguientes hipótesis: 'Sismo X' y 'Sismo Y'.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Barras

2.1.1.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material	E	n	G	f _t	a+	q
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(mm ² /C)	(kNm/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012 77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de torsión
f_t: Límite elástico
a+: Coeficiente de dilatación
q: Peso específico

2.1.1.2. Características mecánicas

Tipos de piezas	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas							
Material	Ref.	Descripción	A	A _{vy}	A _{vz}	I _{yy}	I _{zz}
Tipo	Designación		(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Acero laminado	S275	1 460x140, (Chapas soldadas)	94.00	21.00	59.40	24825.33	469.71

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local "Y"
A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local "Z"
I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local "Y"
I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local "Z"
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2. Resultados

2.2.1. Pilares

2.2.1.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN-m)

M_y: Momento flector en el plano "XZ" (giro de la sección respecto al eje local "Y" de la barra). (kN-m)

M_z: Momento flector en el plano "XY" (giro de la sección respecto al eje local "Z" de la barra). (kN-m)

2.2.1.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.275 m	0.549 m
N1/N2	Peso propio	N	-16.721	-16.720	-16.531	-16.341
		V _y	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z	-0.970	-0.970	-0.970	-0.970
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y	-2.23	-2.23	-1.97	-1.70
		M _z	0.00	0.00	0.00	0.00
CM 1	N	N	-9.480	-9.480	-9.480	-9.480
		V _y	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z	-2.380	-2.380	-2.380	-2.380
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y	-5.75	-5.75	-5.09	-4.44
		M _z	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.001 m	0.275 m	0.549 m
Q 1	N	N	-16.030	-16.030	-16.030	-16.030
	Vy	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	-2.69	-2.69	-2.69	-2.69
	Mz	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
V +X exc. +	N	N	-1.290	-1.290	-1.290	-1.290
	Vy	Vy	4.670	4.670	4.670	4.670
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	-9.44	-9.44	-9.44	-9.44
	Mz	Mz	14.54	14.53	13.25	11.97
V +X exc. -	N	N	-1.300	-1.300	-1.300	-1.300
	Vy	Vy	4.790	4.790	4.790	4.790
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	-10.59	-10.59	-10.59	-10.59
	Mz	Mz	14.93	14.93	13.62	12.30
V -X exc. +	N	N	1.290	1.290	1.290	1.290
	Vy	Vy	-4.670	-4.670	-4.670	-4.670
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	9.44	9.44	9.44	9.44
	Mz	Mz	-14.54	-14.53	-13.25	-11.97
V -X exc. -	N	N	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vy	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	10.59	10.59	10.59	10.59
	Mz	Mz	-12.30	-12.30	-12.30	-12.30
V +Y exc. +	N	N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
	Vy	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	8.27	8.27	8.27	8.27
	Mz	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
V +Y exc. -	N	N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
	Vy	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	9.46	9.46	9.46	9.46
	Mz	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
V -Y exc. +	N	N	0.130	0.130	0.130	0.130
	Vy	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	-8.27	-8.27	-8.27	-8.27
	Mz	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
V -Y exc. -	N	N	0.130	0.130	0.130	0.130
	Vy	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	-9.46	-9.46	-9.46	-9.46
	Mz	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
N 1	N	N	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640
	Vy	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	0.00	0.00	0.00	0.00
	Mz	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
Sismo X	N	N	-0.610	-0.610	-0.610	-0.610
	Vy	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mt	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	0.00	0.00	0.00	0.00
	Mz	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría			Cantidad	Tallados				Acero
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	
Placa base		350	500	20	4	32	22	6	S275
Rigidizador		350	100	6	-	-	-	-	S275

c) Comprobación

1) Pilar 460x140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas							
Ref.	Tipo	a (mm)	t (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	1090	10.0	90.00		
a: Espesor garganta t: Longitud efectiva t: Espesor de placas							
Comprobación de resistencia							
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		b _w
	s (N/mm²)	t (N/mm²)	t (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	s (N/mm²)	
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.					410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:	Valores	Estado
Comprobación		
Separación mínima entre pernos:	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde:	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50 Calculado: 41.9	Cumple
Longitud mínima del perno:	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.		
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 57.48 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 2.34 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 60.82 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 53.64 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 171.299 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa:	Máximo: 209.52 kN Calculado: 2.12 kN	Cumple
Límite del cortante en un perno actuando contra la placa		
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 126.338 MPa	Cumple
- Derecha:		

2.3. Uniones

2.3.1. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

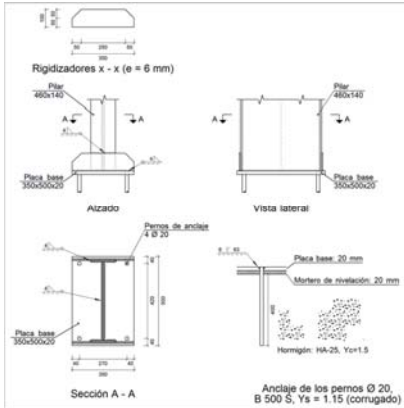
b) Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.3.2. Memoria de cálculo

2.3.2.1. Tipo 1

a) Detalle



Referencia:	Valores	Estado
Comprobación		
- Izquierda:	Calculado: 142.078 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 0 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 0 MPa	Cumple
Flecha global equivalente:		
Límite de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 7352.08	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 6011.99	Cumple
- Arriba:	Calculado: 100000	Cumple
- Abajo:	Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 261.905 MPa	
Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Calculado: 26.813 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.167		
- Punto de tensión local máxima: (-0.175, -0.22)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas							
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	t (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador x-x (y = -233): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = -233): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = -233): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	140	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 233): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 233): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	6.0	90.00	
Rigidizador x-x (y = 233): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	140	6.0	90.00	
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	20.0	90.00	
Comprobación de resistencia							
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		b _w
	s _v (N/mm²)	t _v (N/mm²)	t _v (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	s _v (N/mm²)	
Rigidizador x-x (y = -233): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0
Rigidizador x-x (y = -233): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.						410.0
Rigidizador x-x (y = -233): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.						410.0
Rigidizador x-x (y = 233): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0
Rigidizador x-x (y = 233): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.						410.0
Rigidizador x-x (y = 233): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.						410.0
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	213.4	369.7	95.80	0.0	410.0

d) Medición

Soldaduras			
f _t (MPa)	Ejecución	Tipo	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	2890
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	251

Placas de anclaje			
Material	Elementos	Cantidad	Peso (kg)
S275	Placa base	1	27.48
	Rigidizadores pasantes	2	3.06
	Total		30.54
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	4.54
	Total		4.54

JUSTIFICACIÓN Y MEMORIA DE CÁLCULO
BASES METÁLICAS EJE D, ENTRE EJES 11 Y 18

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

1.2. Estados límite

1.2.1. Situaciones de proyecto

1.2.2. Combinaciones

1.3. Sismo

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Barras

2.2. Resultados

2.2.1. Pilares

2.3. Uniones

2.3.1. Comprobaciones en placas de anclaje

2.3.2. Memoria de cálculo

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA

DATA

E863B32919

CSV

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

- Donde:

α_{ij} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (—)		Coeficientes de combinación (—)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (— ₂)	Acompañamiento (— ₃)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

	Sismica			
	Coeficientes parciales de seguridad (-)		Coeficientes de combinación (-)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_q)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□)	Acompañamiento (□)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sismica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ ₁)	Acompañamiento (γ _n)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Sismo Y Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Combs.	PP	CM	Q	V +X exc.+ V +X exc.- / X exc.+ X exc.-	V +Y exc.- V +Y exc.- / Y exc.+ Y exc.-	N	Simo X	Simo
1	0.800	0.800						
2	1.350	0.800						
3	1.850	1.350						
4	1.350	1.350						
5	0.800	0.800	1.500					
6	1.350	0.800	1.500					
7	0.800	1.350	1.500					
8	1.350	1.350	1.500					
9	0.800	0.800		1.500				
10	1.350	0.800		1.500				

Comb.	PP	CM	Q	V +X exc.	V +X exc.	V -X exc.	V -X exc.	V +Y exc.	V +Y exc.	V -Y exc.	V -Y exc.	N	Sigma	Sigma
11	0.800	1.350		1.500										
12	1.350	1.350		1.500										
13	0.800	0.800	1.050	1.500										
14	1.350	0.800	1.050	1.500										
15	0.800	1.350	1.050	1.500										
16	1.350	1.350	1.050	1.500										
17	0.800	0.800	1.500	0.900										
18	1.350	0.800	1.500	0.900										
19	0.800	1.350	1.500	0.900										
20	1.350	1.350	1.500	0.900										
21	0.800	0.800			1.500									
22	1.350	0.800			1.500									
23	0.800	1.350			1.500									
24	1.350	1.350			1.500									
25	0.800	0.800	1.050		1.500									
26	1.350	0.800	1.050		1.500									
27	0.800	1.350	1.050		1.500									
28	1.350	1.350	1.050		1.500									
29	0.800	0.800	1.500		0.900									
30	1.350	0.800	1.500		0.900									
31	0.800	1.350	1.500		0.900									
32	1.350	1.350	1.500		0.900									
33	0.800	0.800			1.500									
34	1.350	0.800			1.500									
35	0.800	1.350			1.500									
36	1.350	1.350			1.500									
37	0.800	0.800	1.050		1.500									
38	1.350	0.800	1.050		1.500									
39	0.800	1.350	1.050		1.500									
40	1.350	1.350	1.050		1.500									
41	0.800	0.800	1.500		0.900									
42	1.350	0.800	1.500		0.900									
43	0.800	1.350	1.500		0.900									
44	1.350	1.350	1.500		0.900									
45	0.800	0.800			1.500									
46	1.350	0.800			1.500									
47	0.800	1.350			1.500									
48	1.350	1.350			1.500									
49	0.800	0.800	1.050		1.500									
50	1.350	0.800	1.050		1.500									
51	0.800	1.350	1.050		1.500									
52	1.350	1.350	1.050		1.500									
53	0.800	0.800	1.500		0.900									
54	1.350	0.800	1.500		0.900									
55	0.800	1.350	1.500		0.900									
56	1.350	1.350	1.500		0.900									
57	0.800	0.800			1.500									
58	1.350	0.800			1.500									
59	0.800	1.350			1.500									
60	1.350	1.350			1.500									
61	0.800	0.800	1.050		1.500									
62	1.350	0.800	1.050		1.500									
63	0.800	1.350	1.050		1.500									
64	1.350	1.350	1.050		1.500									
65	0.800	0.800	1.500		0.900									
66	1.350	0.800	1.500		0.900									
67	0.800	1.350	1.500		0.900									
68	1.350	1.350	1.500		0.900									
69	0.800	0.800			1.500									
70	1.350	0.800			1.500									
71	0.800	1.350			1.500									
72	1.350	1.350			1.500									
73	0.800	0.800	1.050		1.500									
74	1.350	0.800	1.050		1.500									
75	0.800	1.350	1.050		1.500									

Form	PP	CM	Q	1	V + X exc.	V + X exc.	V - X exc.	V - X exc.	V + Y exc.	V + Y exc.	V - Y exc.	V - Y exc.	N	1	Sismo
76	1.350	1.350	1.050						1.500						EXP
77	0.800	0.800	1.500						0.900						
78	1.350	0.800	1.500						0.900						
79	0.800	1.350	1.500						0.900						
80	1.350	1.350	1.500						0.900						
81	0.800	0.800								1.500					
82	1.350	0.800								1.500					
83	0.800	1.350								1.500					
84	1.350	1.350								1.500					
85	0.800	0.800	1.050							1.500					
86	1.350	0.800	1.050							1.500					
87	0.800	1.350	1.050							1.500					
88	1.350	1.350	1.050							1.500					
89	0.800	0.800	1.500							0.900					
90	1.350	0.800	1.500							0.900					
91	0.800	1.350	1.500							0.900					
92	1.350	1.350	1.500							0.900					
93	0.800	0.800									1.500				
94	1.350	0.800									1.500				
95	0.800	1.350									1.500				
96	1.350	1.350									1.500				
97	0.800	0.800	1.050								1.500				
98	1.350	0.800	1.050								1.500				
99	0.800	1.350	1.050								1.500				
100	1.350	1.350	1.050								1.500				
101	0.800	0.800	1.500							0.900					
102	1.350	0.800	1.500							0.900					
103	0.800	1.350	1.500							0.900					
104	1.350	1.350	1.500							0.900					
105	0.800	0.800										1.500			
106	1.350	0.800										1.500			
107	0.800	1.350										1.500			
108	1.350	1.350										1.500			
109	0.800	0.800	1.050									1.500			
110	1.350	0.800	1.050									1.500			
111	0.800	1.350	1.050									1.500			
112	1.350	1.350	1.050									1.500			
113	0.800	0.800	0.900										1.500		
114	1.350	0.800	0.900										1.500		
115	0.800	1.350	0.900										1.500		
116	1.350	1.350	0.900										1.500		
117	0.800	0.800	1.050	0.900									1.500		
118	1.350	0.800	1.050	0.900									1.500		
119	0.800	1.350	1.050	0.900									1.500		
120	1.350	1.350	1.050	0.900									1.500		
121	0.800	0.800		0.900									1.500		
122	1.350	0.800		0.900									1.500		
123	0.800	1.350		0.900									1.500		
124	1.350	1.350		0.900									1.500		
125	0.800	0.800	1.050		0.900								1.500		
126	1.350	0.800	1.050		0.900								1.500		
127	0.800	1.350	1.050		0.900								1.500		
128	1.350	1.350	1.050		0.900								1.500		
129	0.800	0.800			0.900								1.500		
130	1.350	0.800			0.900								1.500		
131	0.800	1.350			0.900								1.500		
132	1.350	1.350			0.900								1.500		
133	0.800	0.800	1.050		0.900								1.500		
134	1.350	0.800	1.050		0.900								1.500		
135	0.800	1.350	1.050		0.900								1.500		
136	1.350	1.350	1.050		0.900								1.500		
137	0.800	0.800				0.900							1.500		
138	1.350	0.800				0.900							1.500		
139	0.800	1.350				0.900							1.500		
140	1.350	1.350				0.900							1.500		

COL·LE·GIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO·NAVARRO
EUSKAL HERRIKO
ARKITEKTOEN
ELKARGO OFIZIALA

[illegible]

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
141	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500		
142	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500		
143	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500		
144	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500		
145	0.800	0.800					0.900					1.500		
146	1.350	0.800					0.900					1.500		
147	0.800	1.350					0.900					1.500		
148	1.350	1.350					0.900					1.500		
149	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500		
150	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500		
151	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500		
152	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500		
153	0.800	0.800					0.900					1.500		
154	1.350	0.800					0.900					1.500		
155	0.800	1.350					0.900					1.500		
156	1.350	1.350					0.900					1.500		
157	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500		
158	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500		
159	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500		
160	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500		
161	0.800	0.800					0.900					1.500		
162	1.350	0.800					0.900					1.500		
163	0.800	1.350					0.900					1.500		
164	1.350	1.350					0.900					1.500		
165	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500		
166	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500		
167	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500		
168	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500		
169	0.800	0.800					0.900					1.500		
170	1.350	0.800					0.900					1.500		
171	0.800	1.350					0.900					1.500		
172	1.350	1.350					0.900					1.500		
173	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500		
174	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500		
175	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500		
176	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500		
177	0.800	0.800	1.500				0.750					1.500		
178	1.350	0.800	1.500				0.750					1.500		
179	0.800	1.350	1.500				0.750					1.500		
180	1.350	1.350	1.500				0.750					1.500		
181	0.800	0.800		1.500			0.750					1.500		
182	1.350	0.800		1.500			0.750					1.500		
183	0.800	1.350	1.500				0.750					1.500		
184	1.350	1.350	1.500				0.750					1.500		
185	0.800	0.800	1.050	1.500			0.750					1.500		
186	1.350	0.800	1.050	1.500			0.750					1.500		
187	0.800	1.350	1.050	1.500			0.750					1.500		
188	1.350	1.350	1.050	1.500			0.750					1.500		
189	0.800	0.800	1.500	0.900			0.750					1.500		
190	1.350	0.800	1.500	0.900			0.750					1.500		
191	0.800	1.350	1.500	0.900			0.750					1.500		
192	1.350	1.350	1.500	0.900			0.750					1.500		
193	0.800	0.800		1.500			0.750					1.500		
194	1.350	0.800		1.500			0.750					1.500		
195	0.800	1.350		1.500			0.750					1.500		
196	1.350	1.350		1.500			0.750					1.500		
197	0.800	0.800	1.050				0.750					1.500		
198	1.350	0.800	1.050				0.750					1.500		
199	0.800	1.350	1.050				0.750					1.500		
200	1.350	1.350	1.050				0.750					1.500		
201	0.800	0.800	1.500		0.900		0.750					1.500		
202	1.350	0.800	1.500		0.900		0.750					1.500		
203	0.800	1.350	1.500		0.900		0.750					1.500		
204	1.350	1.350	1.500		0.900		0.750					1.500		
205	0.800	0.800			1.500		0.750					1.500		

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.+	V +X exc.-	V -X exc.+	V -X exc.-	V +Y exc.+	V +Y exc.-	V -Y exc.+	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
1	1.000	1.000										1.500	0.750	
2	1.000	1.000										1.500	0.750	
3	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
4	1.000	1.000	1.000	1.000								0.900	0.750	
5	1.000	1.000										0.900	0.750	
6	1.000	1.000	1.000		1.000							0.900	0.750	
7	1.000	1.000										0.900	0.750	
8	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
9	1.000	1.000										0.900	0.750	
10	1.000	1.000										0.900	0.750	
11	1.000	1.000										0.900	0.750	
12	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
13	1.000	1.000										0.900	0.750	
14	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
15	1.000	1.000										0.900	0.750	
16	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
17	1.000	1.000										0.900	0.750	
18	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
19	1.000	1.000										0.900	0.750	
20	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
21	1.000	1.000		1.000								0.900	0.750	
22	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
23	1.000	1.000										0.900	0.750	
24	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
25	1.000	1.000										0.900	0.750	
26	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
27	1.000	1.000										0.900	0.750	
28	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
29	1.000	1.000										0.900	0.750	
30	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
31	1.000	1.000										0.900	0.750	
32	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
33	1.000	1.000										0.900	0.750	
34	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
35	1.000	1.000										0.900	0.750	
36	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
37	1.000	1.000										0.900	0.750	
38	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
39	1.000	1.000										0.900	0.750	
40	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
41	1.000	1.000										0.900	0.750	
42	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	
43	1.000	1.000										0.900	0.750	
44	1.000	1.000	1.000									0.900	0.750	

Comb.	PP	CM 1	Q 1	V +X exc.	V +X exc.-	V -X exc.	V -X exc.-	V +Y exc.	V +Y exc.-	V -Y exc.	V -Y exc.-	N 1	Sismo X	Sismo Y
206	1.350	0.800					1.500							0.750
207	0.800	1.350					1.500							0.750
208	1.350	1.350					1.500							0.750
209	0.800	0.800	1.050				1.500							0.750
210	1.350	0.800	1.050				1.500							0.750
211	0.800	1.350	1.050				1.500							0.750
212	1.350	1.350	1.050				1.500							0.750
213	0.800	0.800	1.500				0.900							0.750
214	1.350	0.800	1.500				0.900							0.750
215	0.800	1.350	1.500				0.900							0.750
216	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750
217	0.800	0.800						1.500						0.750
218	1.350	0.800						1.500						0.750
219	0.800	1.350						1.500						0.750
220	1.350	1.350						1.500						0.750
221	0.800	0.800	1.050					1.500						0.750
222	1.350	0.800	1.050					1.500						0.750
223	0.800	1.350	1.050					1.500						0.750
224	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750
225	0.800	0.800	1.500				0.900							0.750
226	1.350	0.800	1.500				0.900							0.750
227	0.800	1.350	1.500				0.900							0.750
228	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750
229	0.800	0.800						1.500						0.750
230	1.350	0.800						1.500						0.750
231	0.800	1.350						1.500						0.750
232	1.350	1.350						1.500						0.750
233	0.800	0.800	1.050					1.500						0.750
234	1.350	0.800	1.050					1.500						0.750
235	0.800	1.350	1.050					1.500						0.750
236	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750
237	0.800	0.800	1.500				0.900							0.750
238	1.350	0.800	1.500				0.900							0.750
239	0.800	1.350	1.500				0.900							0.750
240	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750
241	0.800	0.800						1.500						0.750
242	1.350	0.800						1.500						0.750
243	0.800	1.350						1.500						0.750
244	1.350	1.350						1.500						0.750
245	0.800	0.800	1.050					1.500						0.750
246	1.350	0.800	1.050					1.500						0.750
247	0.800	1.350	1.050					1.500						0.750
248	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750
249	0.800	0.800	1.500				0.900							0.750
250	1.350	0.800	1.500				0.900							0.750
251	0.800	1.350	1.500				0.900							0.750
252	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750
253	0.800	0.800						1.500						0.750
254	1.350	0.800						1.500						0.750
255	0.800	1.350						1.500						0.750
256	1.350	1.350						1.500						0.750
257	0.800	0.800	1.050					1.500						0.750
258	1.350	0.800	1.050					1.500						0.750
259	0.800	1.350	1.050					1.500						0.750
260	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750
261	0.800	0.800	1.500				0.900							0.750
262	1.350	0.800	1.500				0.900							0.750
263	0.800	1.350	1.500				0.900							0.750
264	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750
265	0.800	0.800										1.500		0.750
266	1.350	0.800										1.500		0.750
267	0.800	1.350										1.500		0.750
268	1.350	1.350										1.500		0.750
269	0.800	0.800	1.050									1.500		0.750
270	1.350	0.800	1.050									1.500		0.750

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0,000 m	0,001 m	0,035 m	0,069 m
Q.1	N	N	-31.970	-31.970	-31.970	-31.970
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-2.69	-2.69	-2.69	-2.69
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
V +X exc.+	N	N	-1.290	-1.290	-1.290	-1.290
		Vy	4.670	4.670	4.670	4.670
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-9.44	-9.44	-9.44	-9.44
		Mz	12.30	12.29	12.13	11.97
V +X exc.-	N	N	-1.300	-1.300	-1.300	-1.300
		Vy	4.790	4.790	4.790	4.790
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-10.59	-10.59	-10.59	-10.59
		Mz	12.64	12.63	12.47	12.30
V -X exc.+	N	N	1.290	1.290	1.290	1.290
		Vy	-4.670	-4.670	-4.670	-4.670
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	9.44	9.44	9.44	9.44
		Mz	-12.30	-12.29	-12.13	-11.97
V -X exc.-	N	N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	10.59	10.59	10.59	10.59
		Mz	-12.30	-12.30	-12.30	-12.30
V +Y exc.+	N	N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	8.27	8.27	8.27	8.27
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
V +Y exc.-	N	N	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	9.46	9.46	9.46	9.46
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
V -Y exc.+	N	N	0.130	0.130	0.130	0.130
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-8.27	-8.27	-8.27	-8.27
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
V -Y exc.-	N	N	0.130	0.130	0.130	0.130
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-9.46	-9.46	-9.46	-9.46
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
N.1	N	N	-10.640	-10.640	-10.640	-10.640
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
Sismo X	N	N	-0.610	-0.610	-0.610	-0.610
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00

2.3. Uniones

2.3.1. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

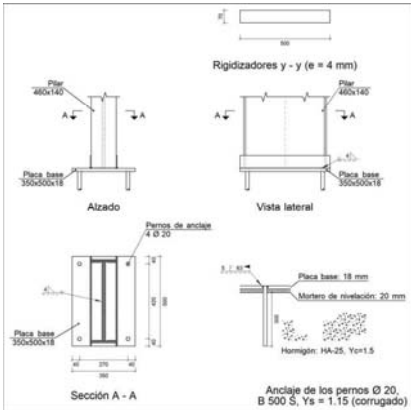
b) Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.3.2. Memoria de cálculo

2.3.2.1. Tipo 1

- a) Detalle



- b) Descripción de los componentes de la unión

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0,000 m	0,001 m	0,035 m	0,069 m
Sismo Y	My	My	-5.37	-5.37	-5.37	-5.37
		Mz	3.74	3.74	3.74	3.74
		N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	My	8.60	8.60	8.60	8.60
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00
		N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00

2.2.1.2. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0,000 m	0,001 m	0,035 m	0,069 m
N1/N2	Acero laminado	N _{max}	-130.154	-130.153	-130.120	-130.087
		N _{min}	-41.354	-41.353	-41.333	-41.314
		V _{max}	-7.005	-7.005	-7.005	-7.005
		V _{min}	7.185	7.185	7.185	7.185
		V _{2max}	-4.522	-4.522	-4.522	-4.522
		V _{2min}	-2.680	-2.680	-2.680	-2.680
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymax}	-27.32	-27.31	-27.16	-27.00
		M _{ymin}	10.79	10.79	10.88	10.97
		M _{zmax}	-18.45	-18.45	-18.45	-18.45
		M _{zmin}	18.95	18.95	18.70	18.46

2.2.1.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

□□: Limitación de esbeltez

□: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_c: Resistencia a compresión

M_c: Resistencia a flexión eje Y

M_z: Resistencia a flexión eje Z

V_c: Resistencia a corte Y

NM-M_c: Resistencia a flexión y axil combinados

2.2.1.2. P1

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones						Esfuerzos p.ejimos					Estado			
				N _c (% M _c)	M _c (% V _c)	M _z (% V _c)	NM-M _c (%)	Aprov. (%)	Naturalaleza	Comp. (kN)	Max (kN)	M _{xy} (kN)	Q _x (kN)		Q _y (kN)		
Nivel 1 (0 - 7 cm)	460x140	Cabeza	Cumple	Cumple	5.3	7.6	57.4	1.7	69.7	69.7	G. Q. V. N ⁽¹⁾	N _c	130.1	21.9	4.3 - 4.5		
											G. Q. V ⁽²⁾	M _c	108.5	-27.0	18.5	7.2 - 4.5	
											G. V ⁽³⁾	M _c -V _c	45.2	-20.8	18.5	7.2 - 2.7	
											G. Q. V. N ⁽⁴⁾	NM-M _c	116.5	-27.0	18.5	7.2 - 4.5	
											G. Q. V. N ⁽⁵⁾	N _c	130.2	-22.2	11.4	4.3 - 4.5	
											G. Q. V ⁽²⁾	M _c	108.6	-27.3	19.0	7.2 - 4.5	
		Pie	Cumple	Cumple	5.3	7.7	59.0	1.7	71.4	71.4	71.4	G. Q. V. N ⁽¹⁾	N _c	130.1	21.9	4.3 - 4.5	
												G. Q. V ⁽²⁾	M _c -V _c	45.2	-21.0	19.0	7.2 - 4.5
												G. V ⁽³⁾	M _c -V _c	45.2	-21.0	19.0	7.2 - 2.7
												G. Q. V. N ⁽⁴⁾	NM-M _c	116.5	-27.3	19.0	7.2 - 4.5
												G. Q. V. N ⁽⁵⁾	N _c	130.2	-22.2	11.4	4.3 - 4.5
												G. Q. V ⁽²⁾	M _c	108.6	-27.3	19.0	7.2 - 4.5
Notas:																	
(1) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Q+0.9 V+Xexc.+0.75 N1																	
(2) 1.35 PP+1.35 CM+1.05 Q+1.5 V+Xexc.-																	
(3) 0.8 PP+0.8 CM+1.5 V+Xexc.-																	
(4) 1.35 PP+1.35 CM+1.05 Q+1.5 V+Xexc.+0.75 N1																	

Elementos complementarios										V2023		08/02	
Pieza	Geometría				Cantidad	Tallados				Tipo	FECHA DATA		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)					
Placa base		350	500	18	4	30	22	5	S275	450			
Rigidizador		500	70	4	-	-	-	-	S275	275.0	450		

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
-Arriba:	Calculado: 0 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 0 MPa	Cumple
Flexión global equivalente:		
Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 629.787	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 340.607	Cumple
-Arriba:	Calculado: 100000	Cumple
-Abajo:	Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local:	Máximo: 261.905 MPa	
Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.135		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -72): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	—	500	4.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 72): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	—	500	4.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	—	5	63	18.0	90.00			
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de placas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm²)	b _w
	s ⁺ (N/mm²)	s ⁻ (N/mm²)	s ₀ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	s ⁺ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -72): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 72): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	208.5	361.1	93.59	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	3290
	En el lugar de montaje	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	251

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x500x18	24.73
	Rigidizadores pasantes	2	500/500x70/70x4	2.20
	Total			26.93
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 358	3.53
	Total			3.53

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALUQUILIA DE INGENIEROS
ARQUITECTOS
ELABORADO OFICIAL

EXP

N2023A0096

FECHA
DATA

08/02/2023

CSV

E863B32919

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

NAVARRA

JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BASICO SI “SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO”.

1.- SECCION DB SI 1 “PROPAGACIÓN INTERIOR”.

1.1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

1.2.- LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

1.3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS COMPARTIMENTADORES DE INCENDIOS.

1.4.- REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

2.- SECCION DB SI 2 “PROPAGACIÓN EXTERIOR”.

2.1.- MEDIANERIAS Y FACHADAS.

2.2.- CUBIERTAS.

3.- SECCION DB SI 3 “EVACUACION DE LOS OCUPANTES”.

3.1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

3.2.- CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

3.3.- NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

3.4.- DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

3.5.- PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

3.6.- CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

3.7.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

3.8.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIOS.

4.- SECCION DB SI 4 “DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS”.

4.1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

4.2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

5.- SECCION DB SI 5 “INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS”.

5.1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

5.2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

6.- SECCION DB SI 6 “RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA”.

6.1.- GENERALIDADES.

6.2.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

6.3.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.

6.4.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS.

6.5.- DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO.

6.6.- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion www.ccoyn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO BILBAO (BA) - LEON AVILA (LE) - MADRID EL PASO (PA) - NAVARRA			
			

SI. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SI “SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO”.

1.- SECCIÓN SI 1 “PROPAGACIÓN INTERIOR”.

1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Se compartimenta el edificio en sectores de incendio según las condiciones establecidas en la tabla 1.1. para edificios de uso Pública Concurrencia.

Sector	Planta	Local	superficie
			m²
S1	Planta Baja	Taller Plasticas	114
		Taller Escénicas	114
		Taller vestíbulo	185
		Aula música	20
		Aula 1	30
		Aula 2	30
		Aula 3	30
		Aula 4	30
		Despacho 1	15
		Despacho 2	15
		Despacho Aranguren TV	30
		Circulaciones	48
		Limpieza	10
		Almacén	20
		Vestuarios	30
		Aseo	20
		Porche	498
	Entreplanta	Sala técnica	50
Total			1.289

El edificio se desarrolla en planta baja, con una pequeña sala técnica en la entreplanta. La particularidad del edificio es que cuenta con un gran porche en el acceso principal. Este espacio podríamos considerarlo como espacio exterior seguro, aunque la disipación térmica es difícil de determinar. Por este motivo se considera dentro del propio sector del edificio, y contando con que las salidas están en el límite entre el exterior y este porche.

En planos se puede apreciar que este porche tiene como finalidad dar sombra al edificio y evitar la lluvia directa sobre la fachada del edificio. Los laterales están abiertos al exterior y en la parte superior de los cierres verticales se cuenta con celosías de sombreado con gran apertura al paso del aire.



N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

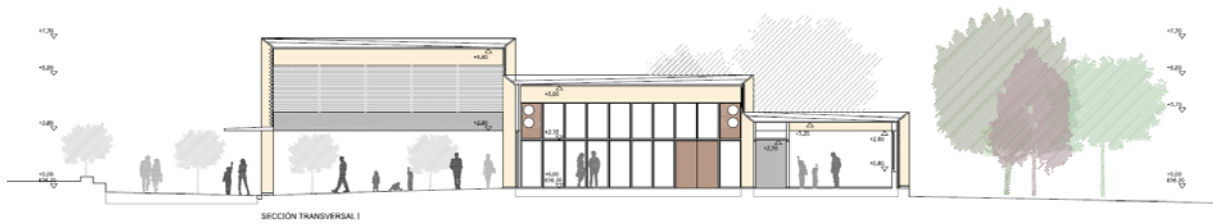
COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO GARCIA

ELIASEO ORTIZALA

NAVARRA



Para una descripción más detallada de superficies, cotas de planta general de la actuación y diferentes plantas de la edificación, secciones constructivas, rasantes de la parcela y de las edificaciones proyectadas respecto de la parcela y entre sí, etc... se hace referencia a los planos adjuntos.

Indicar que las superficies que aparecen en la documentación (memoria y planos) del Capítulo de Actividades Clasificadas son las utilizadas para delimitar los diferentes Sectores de incendios a fin de justificar el DB SI.

Todo el edificio consta de un único sector de incendios, ya que según la tabla 1.1 "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio indica para el uso previsto:

- Pública Concurrencia**
- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m² excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.
 - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que:
 - a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
 - b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio;
 - c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos;
 - d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y
 - e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.
 - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

Como ya se ha dicho el edificio se proyecta exento de los edificios cercanos sin ningún tipo de medianil ni elemento común.

Según la Tabla 1.2, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan el sector de incendio será de EI 90, ya que se trata de un local con uso de pública concurrencia.

Aunque el edificio se considera de pública concurrencia, los usos de cada uno de los recintos serán de distinta índole, atendiendo a los usos contemplados más asemejables recogidos en el SI-3. Así, tendremos que los recintos son sobre todo de uso administrativo y de aulas.

N2023A0096	08/02/2023
EXP	FECHA DATA
E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion
CSV	www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA	
ELABORADO POR: ELABORADO OFICIAL	
NAVARRA	

El uso y superficie de cada recinto es el siguiente:

Local	superficie m²	Uso
Taller artes Plásticas	112,60	Docente
Taller artes Escénicas	112,60	Docente
Taller	113,55	Docente
Aula música	23,82	Docente
Aula 1	28,17	Docente
Aula 2	32,25	Docente
Aula 3	32,25	Docente
Aula 4	32,25	Docente
Despacho 1	11,69	Administrativo
Despacho 2	11,69	Administrativo
Despacho 3	11,69	Administrativo
Vestíbulo	3,67	General
Pasillo 1	7,25	General
Pasillo 2	14,66	General
Hall entrada	106,22	General
Recepción	8,18	General
Rack	2,57	Uso restringido
Limpieza	3,56	Uso restringido
Almacén	18,75	Uso restringido
Vestuarios	11,37	Uso restringido
Aseo	17,77	Aseo
Zona bancos Porche	124,00	Exterior
Zona porche abierto	382,93	Exterior
Sala técnica	50,79	Uso restringido

Las aulas, taller, plásticas y escénicas son espacios en los que se imparten clases dirigidas por personal cualificado y el acceso está regulado previa inscripción en los cursos programados.

Las zonas de despachos tienen uso administrativo.

Los usos de vestíbulo, Hall de entrada, pasillo 1 y 2 son zonas de circulación con uso de vestíbulos generales

Las zonas de uso Rack, limpieza, almacén y sala técnica serán considerados como salas técnicas de uso restringido al personal adscrito a la actividad. El almacén no constituye local de riesgo por no tener el volumen superior a 100m³ establecidos por la tabla 2.1 del capítulo 2 del DB-SI.

Las zonas de vestuario también se destinan a uso restringido por el personal adscrito al funcionamiento de la actividad. No constituirá sector independiente por no superar los 20m² establecidos por la tabla 2.1 del capítulo 2 del DB-SI.

Los aseos tienen uso de aseo, y se considerará que tienen ocupación ya que tienen acceso desde la calle exterior, y de esta manera se contempla un escenario más desfavorable.

El porche exterior contiene una zona de bancos donde puede reunirse gente. No tienen un uso definido, como tampoco lo tiene el porche exterior. La finalidad de este recinto es controlar la exposición solar de la fachada y servir de base estructural al sistema de paneles fotovoltaicos de cubierta.

La superficie del sector se considera toda la superficie del edificio y la del porche exterior. Con esta consideración no se supera la superficie máxima permitida para un sector de incendio bien sea para uso educativo o de pública concurrencia según el DB-SI capítulo 1.

1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

Las instalaciones con las que se dotará el Edificio cumplen las indicaciones prescritas en el Capítulo 2 del DB SI1, así como lo indicado en la sección SI 4 del citado documento.

De acuerdo con la Tabla 2.1 del DB SI al tener una potencia eléctrica inferior a 100 Kw el local en el que se ubica el cuarto eléctrico no se considerará como local de riesgo.

La sala de máquinas no se considera local de riesgo ya que se han dispuesto en su interior unidades de producción de agua caliente/fría, (Bombas de calor) preparadas para su instalación en exterior.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion www.ccoyn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCOS EL MARCO OFICIAL NAVARRA			

Según esto el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (RITE) indica lo siguiente:

“No tienen consideración de sala de máquinas los locales en los que se sitúen generadores de calor con potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores.”

1.3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS COMPARTIMENTADORES DE INCENDIOS.

Al tratarse de todo el edificio dentro de un único sector no se prevén sistemas de compartimentación.

1.4 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Los materiales utilizados como revestimientos o acabados superficiales de paredes y techos tendrán las siguientes características:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

En el proyecto se contemplan zonas de falso techo que ocultan instalaciones como en pasillos o zona de recepción y pasillo de distribución en zona administrativa y de aulas. En estas zonas se dispone de madera que según se ha expuesto antes tendrá una clasificación de reacción al fuego de B-S₁,d₀.

En concreto los elementos constructivos utilizados son:

Paredes:

- Paneles de madera, con clasificación superior a la exigida facilitada por el fabricante de los paneles. Como alternativa y según la ejecución de la obra se dará solución mediante los paneles de madera y aplicación posterior de barniz con ensayo homologado que confiere al conjunto del panel y barniz una reacción al fuego superior a C-s2, d0. El producto aplicado dispondrá de ensayo homologado sobre el mismo tipo de madera sobre el que se aplicará en obra.
- Revestimientos de paneles de yeso laminado, con clasificación A1 según el RD 842/2013 sobre productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego...
- Pintura con etiqueta ecológica de inyección de silicona como acabado de paramentos interiores.
- Gres porcelánico en locales de servicio y aseos, en continuidad con suelo, con sus correspondientes medias cañas y piezas especiales si son necesarias. Este material

EXP

N2023A0096

FECHA DATA

08/02/2023

CSV

E863B32919

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

AVILA TORRENTINO

ELMANSO OFICIALA

NAVARRA

cuenta con clasificación A1 según el RD 842/2013 sobre productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Techos:

- Paneles de madera CLT, con clasificación superior a la exigida facilitada por el fabricante de los paneles. Como alternativa y según la ejecución de la obra se dará solución mediante los paneles de madera y aplicación posterior de barniz con ensayo homologado que confiere al conjunto del panel y barniz una reacción al fuego superior a C-s2, d0. El producto aplicado dispondrá de ensayo homologado sobre el mismo tipo de madera sobre el que se aplicará en obra.
- Revestimientos de paneles de yeso laminado, con clasificación A1 según el RD 842/2013 sobre productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Pintura con etiqueta ecológica de inyección de silicona como acabado de paramentos interiores.

Suelos:

- Pavimento continuo cerámico en todas las zonas, con clasificación A1 según el RD 842/2013 sobre productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Gres porcelánico en locales de servicio y aseos, con clasificación A1 según el RD 842/2013 sobre productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Pavimento de solera pulida acabada en resina en zonas de instalaciones.

La madera empleada en el edificio llegará a obra con el tratamiento necesario con marcado CE con la reacción al fuego de B-S3,d0. Esta es la condición más restrictiva exigida según tabla 4.1 del DB-SI según el uso y ubicación de la madera.

En el edificio podemos tener madera a la vista o tapada por falso techo en zonas ocupables tanto en paredes como en techo. Toda ella será tratada para la Reacción al Fuego en fábrica o taller, no en obra.

La madera llegará a la obra con tratamiento que garantiza la reacción al fuego aplicado en fábrica o taller según ensayo y producto homologado aplicable al tipo de madera de la estructura prevista. No se realizará ningún tratamiento superficial a aplicar en obra para alcanzar la reacción al fuego exigida por la norma.

La solución vendrá avalada por la ficha del producto con ensayo certificado por laboratorio homologado de aplicación sobre la clase de madera utilizada en la obra, y por el certificado de aplicación emitido por el fabricante o constructor en taller de preparación de estructura. Se deberá seguir el manual del fabricante con la preparación de la superficie a aplicar, humedad de la madera adecuada, espesor adecuado según ensayo, medios de aplicación mecánicos o manuales,...etc

Se acompaña información sobre producto comercial de la casa Cedria que cumple con las condiciones establecidas



Gama Profesional

Descripción del producto

Barniz Ignífugo incoloro para la madera en base agua.

Propiedades

- **Clasificado Bs2 d0** según sistema de EUROCLASES para la aplicación como recubrimiento de **PAREDES Y TECHOS** según la Norma Europea UNE-EN-13501-1.
- **Clasificado Bfl s1** según sistema de EUROCLASES para la aplicación como recubrimiento de **SUELOS** según la Norma Europea UNE-EN-13501-1.
- Excelente dureza y resistencia al roce y la abrasión.
- Ligera turbidez provocada por el aditivo ignífugo que desaparece una vez aplicado. Presenta buena transparencia.
- No amarillea.
- Respetuoso con el medio ambiente.

Usos recomendados

Indicado para interiores, apto también para exteriores semi protegidos. Para frisos, revestimientos, tarimas, pavimentos de madera, vigas, techos... que precisen de un comportamiento ignífugo.

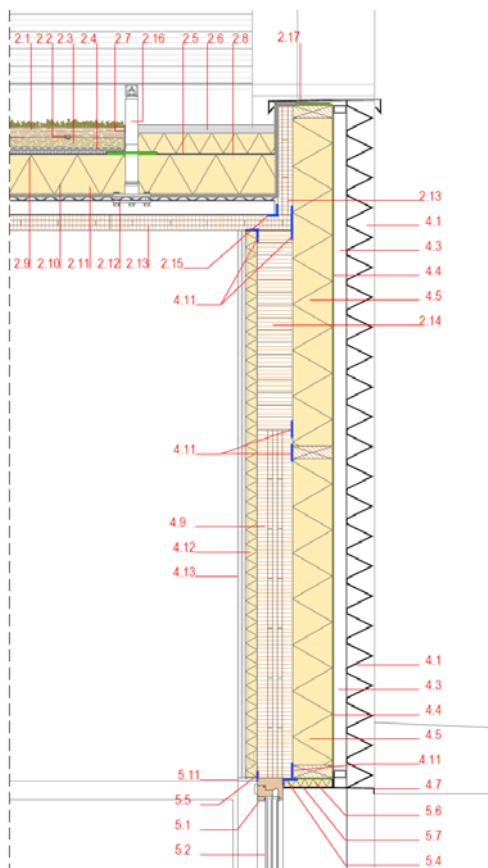
El edificio dispone de fachadas accesibles en todo su perímetro desde el arranque inferior. Así pues, en virtud del artículo 6 del capítulo 4 del DB-SI la reacción al fuego de los aislamientos contenidos en la composición de fachada serán B-s3,d0.

En el edificio proyectado se emplea lana mineral en fachadas. En base al RD 842/2013 del 31 de Octubre, la reacción al fuego de la lana mineral queda clasificada como A1.

El aislamiento contenido en los forjados aislados tendrá una reacción al fuego certificada de B-s3,d2 cumpliendo con DB SI 2-1.4.

En la cubierta se empleará poliestireno extruido, con clasificación de reacción al fuego Broof(t1) en base al punto 2.3 del DB SI-2. según certificado facilitado por el fabricante.

La composición y desglose de los cierres de fachada y cubierta son los siguientes:



1. CUBIERTA VEGETAL, LHD 152 W(100%)
2. TIPO URBANGRAPE SEDUM-MIX (NANUP), INDECOMPOSIBLE, CONSTITUIDO POR 10 a 12 ESPECIES DISTINTAS DE SEDUM, ESPESOR 40mm
3. SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO, TUBERÍA ANTRACITAS (REGADERO) CON GOTEO CADA 500 mm
4. BUSTAPAT LIGERO DE LANA MINERAL, DE ROCA VIRGEN DE 40mm DE ESPESOR, URBANGRAPE GREEN ROLL, INTX. GRI. (NANUP), (anchura 1,54 m/m)
5. SISTEMA DE DRENAJE URBANGRAPE CON DEPÓSITO DE AGUA, CONSTITUIDO POR UN PANEL DE DOBLE CAVA A BASE DE POLIESTIRENO REFORZADO REFORZADO, ESPESOR 25mm
6. MEMBRANA ANTRACITAS URBANGRAPE, CONSISTENTE EN LAMINA ARTIFICIAL DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE COLOR NEGRO
7. BALDOSA FILTRANTE CON AJUSTANTE TERMICO INCORPORADO (INVERTELOSA CHIVAL) (ARCHO 100mm) PARA MANTENIMIENTO 15mm DE ESPESOR, MONTADO FILTRANTE 25mm (APS 80mm) (anchura 0,33 m/m)
8. PERFIL L DE ALUMINIO EN EL PERÍMETRO DE LA CUBIERTA VEGETAL
9. INDECOMPOSIBILIDAD CAUCHO EPDM 1,5 mm
10. AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (anchura 0,33 m/m) 150mm
11. BARRERA DE VAPOR REFLECTANTE BARRIER ALU/NET 10-150 (ROTHOBLAAS) (de 150m)
12. CHAPA DE ACERO AUTOPORTANTE, CHAPA DE MINIONA (EUROPERFIL) DE 1,0 mm DE ESPESOR Y 18 mm DE ALTO
13. PERFLERÍA METÁLICA LIGERA PARA LA FORMACIÓN DE PENDIENTES: Pm = 1%
14. FUSIONES SELLADAS MEDIANTE CINTA ROTHOBLAAS GEMINI
15. PANEL CLT 80mm 3s MADERA CONTRALAMINADA DE CONIFERA DE ORIGEN NAVARRO, VISTO AL INTERIOR, ACABADO CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s3, d0, TRATAMIENTO C12
16. VIGA DE MADERA LAMINADA GL 24h 140x100 mm (140x100 mm según caso) CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s3, d0, TRATAMIENTO C12
17. HERMETICIDAD: ENCANTADO EXTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND UV (5620m) HERMETICIDAD: ENCANTADO INTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND UV (5620m)
18. LAMINA DE VIDA PARA MANTENIMIENTO TONER 300 TONER 400 (ROTHOBLAAS)
19. ZÓCALO Y LAMINILLA METÁLICA - CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR DE 1,5mm DE ESPESOR
20. CANALON RECTANGULAR - CHAPA PLEGADA ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR DE 1,5mm DE ESPESOR, DESMARRILLADO 85mm
21. SUMIDERO DE SALIDA LATERAL Y BAJANTE DE PLUVIALES Ø125mm METÁLICA, ACABADO RAL NO ESTANDAR
22. FACHADA, LHD 186 W(100%)
23. CHAPA DE ALUMINIO ESPESOR 2mm MICROPERFORADA Y PLEGADA ANCHOZADA OLIVADA COLOR RAL NO ESTANDAR, MEDIDA PLEGADA SEGÚN CASOS
24. PANEL EXTERIOR DE CEMENTO CON FIBRA DE MADERA TIPO VIROC COLOR NATURAL ACABADO CON BARNIZ MATE, ESPESOR 18mm DIMENSIONES 280x1250mm
25. RASTRELES VERTICALES DE ALUMINIO 90x30mm CADA 120mm LACADO EN NEGRO
26. CÁMARA DE AIRE VENTILADA, FUSIONES SELLADAS MEDIANTE CINTA ROTHOBLAAS GEMINI
27. LAMINA IMPERMEABLE TRANSPIRABLE ROTHOBLAAS TRANSPIR EVO UV 210 REACCIÓN AL FUEGO B-s3, d0, ENCANTADO MEDIANTE ROTHOBLAAS FRONT BAND UV 210
28. AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA SEMIPRIGIDA DE DOBLE DENSIDAD ROCKWOOL VENTROCK DUG (anchura 0,33 m/m) 180 mm ENTRE ESTRUCTURA DE BASTIDORES DE MADERA DE PINO Ø80/180 mm TRATADOS C12 Y FUSIONES SELLADAS MEDIANTE CINTA ROTHOBLAAS GEMINI
29. AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (anchura 0,33 m/m) 150mm
30. EN ENCANTADO DE FACHADA CON EL TERRENO, JUNTAS RELENAS CON ESPUMA AISLANTE
31. PERFIL DE ARRANQUE DE FACHADA VENTILADA CON VERTIEAGUAS
32. CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR RAL NO ESTANDAR ESPESOR 1,5mm
33. ZÓCALO PERIMETRAL EXTERIOR - CHAPA PLEGADA DE ALUMINIO CON VERTIEAGUAS Y ACABADO VERTICAL DE CHAPA DE ALUMINIO LACADO COLOR RAL NO ESTANDAR ESPESOR 1,5 mm
34. PANEL CLT 80 mm 3s MADERA CONTRALAMINADA DE CONIFERA DE ORIGEN NAVARRO, ACABADO VISTO CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s3, d0
35. PANEL CLT 140 5s MADERA CONTRALAMINADA DE CONIFERA DE ORIGEN NAVARRO, VISTO AL INTERIOR CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s3, d0
36. HERMETICIDAD: ENCANTADO EXTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND UV (5620m) HERMETICIDAD: ENCANTADO INTERIOR ROTHOBLAAS FLEXI BAND UV (5620m)
37. HERMETICIDAD: ENCANTADO RASTRELES ROTHOBLAAS GEMINI
38. TRASDOSADO INTERIOR PERFIL ACERO GALVANIZADO 40mm (PLADUR, MONTANTE 40/35 Z1 CANAL 40/30Z)
39. AISLAMIENTO LANA DE ROCA 40 mm ENTRE PERFLERÍA METÁLICA (anchura 0,035 m/m)
40. DOBLE PLACA DE YESO LAMINADO 15 mm REVESTIMIENTO DE PINTURA ECOLÓGICA TIPO GAFAROL INDOXOPLUS / SENSITIF
41. PLACA DE YESO LAMINADO HIDRÓFUGO 15mm Y ACABADO DE GRES RECTIFICADO TIPO GOTTE DESTE MODELO CEMENT PROTECT COLOR A DECIDIR POR LA D.F. FORMATO 100 x 100 x 5mm
42. PLACA DE YESO LAMINADO 15mm Y ACABADO DE PANELES DE MADERA TIPO FINSA FIBRACOLOR E-2- NATUR, REACCIÓN AL FUEGO B-s3, d0
43. PILAR MADERA LAMINADA GL 24h 140x100 mm (140x100 mm) VISTO CON TRATAMIENTO REACCIÓN AL FUEGO B-s3, d0, TRATAMIENTO CLASE DE USO 3.2 AL EXTERIOR
44. PLACA DE YESO LAMINADO 15mm Y ACABADO DE PANELES DE FIBRA DE MADERA TIPO HERASING MICRO 25mm

N2023A0096
EXP
FECHA
DATA

08/02/2023
Verificable en: www.coan.org
Verificación: www.coan.org/verificacion

CSV

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
DE VASCO-NAVARRO
ARQUITECTO
ELMARIO OFICIAL
NAVARRA

COAN

Junto con la dirección de obra se presentarán los ensayos de los materiales empleados, así como los certificados de instalación y las homologaciones de los mismos.

Los cerramientos formados por elementos textiles serán clase M2 conforme a UNE 23727:1190 “ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción”.

Los elementos decorativos y de mobiliario serán de la clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 “textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”

2.- SECCIÓN DB SI 2 “PROPAGACIÓN EXTERIOR”.

2.1 MEDIANERAS Y FACHADAS.

El edificio se desarrolla exento de cualquier otra construcción por lo que no hay riesgo alguno de propagación por fachada.

Todo el edificio forma parte de un único sector de incendios.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de la fachada que ocupan más del 10% de la superficie será en este caso D-s3 d2 o superior (DB SI 2, Pto. 1.4), por tener una altura inferior a 10 metros.

Por debajo de 3,5 metros de altura los sistemas constructivos de la fachada tendrán una clase de reacción al fuego al menos B-s3,d0.

Los revestimientos de fachada son de chapa metálica, vidrio, panel Viroc y celosías de madera.

La chapa metálica y el vidrio tienen clasificación A1 según el RD 842/2013 sobre productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Tal como se ha explicado en apartados anteriores, la madera empleada en este proyecto tendrá una reacción al fuego de B-S_{1,d0} con aplicación en fábrica o en taller de tratamiento homologado sobre el tipo de madera empleado según ensayo.

El panel de la casa Viroc es un material formado por partículas de cemento y fibras de madera. El panel tiene una reacción al fuego de B-s1,d0 según la ficha del fabricante:

N2023A0096		08/02/2023	
EXP		FECHA	DATA
E863B32919		www.coavn.org/verificacion	
CSV		www.coavn.org/verificacion	
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ARQUIT. TITULO EJERCICIO OFICIAL NAVARRA			

11. Propiedades

Propiedades	Unidad	Valor	Norma
Densidad	kg/m ³	1350 ± 100	EN 323
Resistencia a la flexión	N/mm ²	9	EN 310
Módulo de Elasticidad en flexión Clase 1 Clase 2	N/mm ²	≥ 4500 4000 a 4500	EN 310
Resistencia a la tracción	N/mm ²	0.5	EN 319
Hinchazón 24h	%	1.5	EN 317
Resistencia a la tracción, después de la prueba cíclica	N/mm ²	0.3	EN 319 + EN 321
Hinchazón, después de la prueba cíclica	%	1.5	EN 317 + EN 321
Contenido de humedad en fábrica	%	6 - 12	EN 322
Alcalinidad superficial	PH	11 - 13	-
Conductividad térmica (*)	W/m.K	0.22	EN 12664
Poder calorífico superior, PCS (*)	MJ/kg	4 ± 0.5	EN ISO 1716
Reacción al fuego		B-s1,d0	EN 13501
Índice ponderado de reducción sonora	Espeor (mm) Rw (C;Ctr) (dB)	8 31 (-1;-3)	10 32 (-2;-3)
		12 33 (-1;-3)	16 35 (-2;-3)
		19 35 (-1;-2)	22 37 (-2;-3)

2.2 CUBIERTAS.

El edificio no dispone de lucernarios de confluencia de sectores entre cubiertas o fachadas de sectores o edificios diferentes.

Los materiales de revestimiento o acabado exterior de las cubiertas que ocupan más del 10% de la superficie serán de clase de reacción al fuego Broof o superior.

3.- SECCIÓN DB SI 3 “EVACUACION DE LOS OCUPANTES”.

3.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

El edificio proyectado tiene un uso de pública concurrencia con una superficie inferior a 2.500 m² y no está integrado en un edificio de otros usos por lo que este apartado de la norma no se considera de aplicación.

3.2 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

La densidad de ocupación del Edificio se obtendrá aplicando el valor indicado en la Documento Básico DB SI 3, Pto. 2, t a 2.1, a la superficie construida de los recintos o zonas de baja densidad.

Se ha considerado una zona de vestíbulo con una ocupación de 1 persona cada 2m² separada de la zona considerada como de taller. Este taller podrá unirse al taller de artes plásticas o a clases de otro tipo. La densidad de ocupación en esta zona marcada en plano adjunto como de taller tendrá una ocupación de 1 persona cada 5m².

La zona de porche exterior dispone de unos bancos donde podrá reunirse gente. LA ocupación de esta zona se considera a razón de 1 persona cada 0,8 m de banco. La longitud de todo el desarrollo de los bancos de esta zona es de 40m, dando una ocupación de 50 personas. Al resto del porche se le ha dado una ocupación también para justificar que la evacuación de esta zona (aun siendo porche), es adecuada en el peor escenario posible. La ocupación de esta zona no afecta a la ocupación interior.

La densidad de ocupación por plantas será la siguiente:

Local	superficie m ²	Densidad m ² /p	Ocupación Personas
Taller artes Plasticas	112,60	5	23
Taller artes Escénicas	112,60	5	23
Taller	113,55	5	23
Aula música	23,82	5	5
Aula 1	28,17	1,5	19
Aula 2	32,25	1,5	22
Aula 3	32,25	1,5	22
Aula 4	32,25	1,5	22
Despacho 1	11,69	10	2
Despacho 2	11,69	10	2
Despacho 3	11,69	10	2
Vestíbulo	3,67	2	2
Pasillo 1	7,25	2	4
Pasillo 2	14,66	2	8
Hall entrada	106,22	2	54
Recepción	8,18	10	1
Rack	2,57		Nula
Limpieza	3,56		Alternativo
Almacén	18,75		Alternativo
Vestuarios	11,37	2	6
Aseo	17,77	3	6
Zona bancos Porche	124,00		50
Zona porche abierto	382,93	5	77
Sala técnica	50,79		Nula
Total	1.274,28		373

De acuerdo con el punto 2.2 del DB SI 3 a efectos de determinar la ocupación total del edificio se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

3.3 NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

El edificio cuenta con 3 salidas directas al exterior, en planta baja todas comunicadas directamente con espacio exterior seguro. Las salidas se sitúan en el perímetro exterior de la zona de porche, contando con la distancia necesaria para llegar hasta el exterior de esta zona.

La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta alguna de estas salidas de planta, medida a ejes de calles de circulación, es menor de 50 m., y la longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto desde el que partan al menos dos recorridos alternativos hacia sendas salidas, no será mayor que 25 m., cumpliendo así lo establecido en el Documento Básico DB SI 3, Cap. 3, Tabla 3.1.

3.4 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

3.4.1.- CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES.

Dado que dispone de más de dos salidas, la distribución de los ocupantes entre estas salidas debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, teniendo en cuenta lo establecido en el DB SI 3, Cap. 4.1, asignando los ocupantes a los puntos de salida más próximos en la hipótesis de que cualquiera de las salidas pueda estar bloqueada, bajo la hipótesis más desfavorable.

N2023A0096

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

E863B32919

Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion
www.ccoyn.org/verificacion egaragana

CSV

VISADO BISATUA

COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 URBANISTAS
 ARQUITECTOS
 ELABORO OFICIAL

NAVARRA

3.4.2.- CALCULO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

Dimensionado de puertas, pasos y pasillos.

La anchura mínima libre de las puertas, pasos, pasillos y rampas de evacuación se obtiene a razón de 1 m. de ancho por cada 200 personas, y por consiguiente 0,005 m. de ancho por persona.

En primer lugar, se justificará la anchura de puertas según la asignación de ocupantes de cada recinto. Posteriormente se dimensionarán según la hipótesis de bloqueo de una de las salidas, y por último se analizará la evacuación del edificio en su conjunto al exterior

De acuerdo con el Documento Básico SI 3, Pto. 4.2, la anchura libre de puertas y pasos previstos como salida de evacuación será igual o mayor de 0,8 m. y la anchura libre de todo pasillo y toda rampa, previstos como recorrido de evacuación será igual o mayor que 1 m.

La anchura de las hojas de las puertas de paso, en los recorridos de evacuación, no será menor de 0,6 m ni exceder de 1,2 m.

La anchura mínima de los pasillos y rampas será de 1,2 m en general, pudiéndose reducir esta anchura a 80 cm en pasillos si la evacuación prevista es de 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales. Las anchuras disponibles son de 1 m.

Ninguna puerta de recinto es inferior a 0,8 m por lo que todas ellas cumplen con lo especificado.

Los pasillos comunes tienen siempre una anchura superior a 1,5 metros.

Se analizarán dos escenarios posibles:

- La evacuación del interior del edificio hasta el porche,
- La evacuación desde el pocho hasta el exterior.

Evacuación del interior del edificio hasta el porche.

La ocupación de los bancos del porche no se considera en este cálculo, ya que se intenta analizar la dimensión de las salidas del edificio hacia el porche.

Funcionamiento Normal

Salidas	Asignación
	personas
Salida 1	74
Salida 2	78
Salida 3	94
Total	246

Hipótesis de bloqueo:

La hipótesis de bloqueo se realizará sobre cada uno de los recintos que dispongan de más de una salida, contando con la aportación de ocupación según criterios de proximidad.

Existen tres posibilidades de bloqueo de salidas. El criterio de asignación de ocupantes en el caso de tener la salida nº1 bloqueada es que toda esta ocupación se dirigirá a la salida más próxima, que es la salida Nº2:

Bloqueo salida 1

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	bloqueada	
Salida 2	152	0,76
Salida 3	94	0,47
Total	246	

EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en:	www.coavn.org/verificacion
			www.coavn.org/verificacion/egastagaria
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA			
AUT. TECNICO			
ELABORADO OFICIAL			
NAVARRA			

En caso de tener la salida nº2 bloqueada la ocupación se repartirá entre la salida nº1 y la 3, quedando de la siguiente manera:

Bloqueo salida 2

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	113	0,565
Salida 2	bloqueada	
Salida 3	133	0,665
Total	246	

Quando se bloquea la salida nº3 se considera que la ocupación es desviada a la salida nº2 quedando de esta manera:

Bloqueo salida 3

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	74	0,37
Salida 2	172	0,86
Salida 3	bloqueada	
Total	246	

Evacuación del porche hasta el exterior.

En este escenario se considera que todo el edificio ha salido a la zona de porche y desde este punto salen a las salidas perimetrales del porche al exterior.

Las salidas al exterior del porche disponen de anchuras de:

- Salida 1 = 11,2m.
- Salida 2 = 2,32 m.
- Salida 3 = 2,32m.

Si hiciéramos el cálculo anterior contando esta vez con la ocupación de los bancos del porche sería:

Funcionamiento Normal con porche

Salidas	Asignación
	personas
Salida 1	113
Salida 2	117
Salida 3	144
Total	374

Bloqueo salida 1 exterior porche

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	bloqueada	
Salida 2	230	1,15
Salida 3	144	0,72
Total	374	

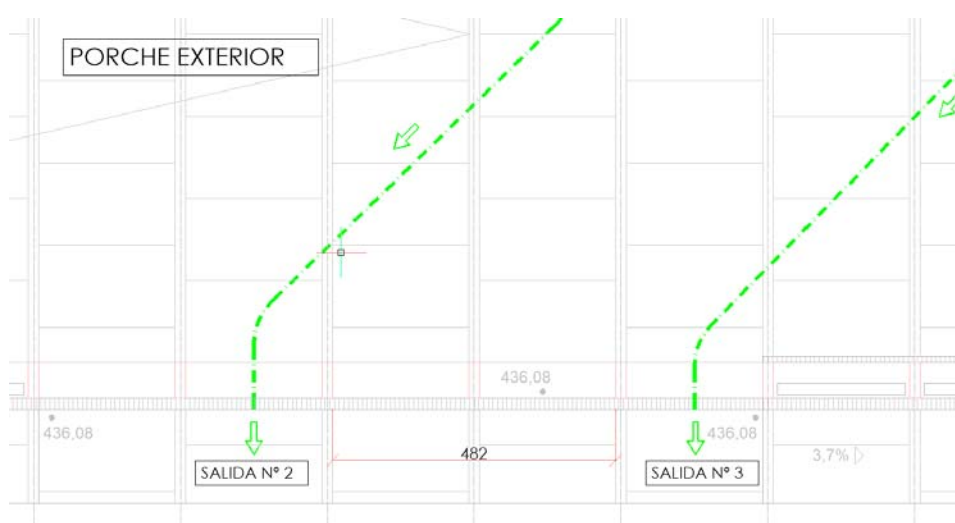
Bloqueo salida 2 exterior porche

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	171,5	0,8575
Salida 2	bloqueada	
Salida 3	202,5	1,0125
Total	374	

Bloqueo salida 3 exterior porche

Salidas	Asignación	Anchura puerta
	personas	m
Salida 1	113	0,565
Salida 2	261	1,305
Salida 3	bloqueada	
Total	374	

Como puede apreciarse, tanto las salidas del edificio como las salidas al espacio exterior seguro fuera del porche cumplen con las dimensiones necesarias en cualquier caso. Para guardar distancia entre la salida 2 y 3 se desplaza el trazado del recorrido de evacuación guardando entre ambas salidas una distancia de 4,8m. En el caso más desfavorable tendremos 230 personas evacuando por la salida 2, con una distancia de 0,01mxP tendremos una distancia exigible de 2,3m, por lo que se cumplen las condiciones de distancias entre salidas. En ese frente se disponen de 6 vanos abiertos con salida directa sin desniveles con la urbanización circundante.



3.5.- PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

Al tratarse de un edificio de una única planta no dispone de escaleras.

3.6.- CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas previstas como salidas de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables con un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar llave o sin tener que actuar en más de un mecanismo.

Las dimensiones mínimas de las puertas serán de 0,8 x 2 m. Las puertas en las que se prevé una evacuación superior a 100 personas y las previstas para más de 50 ocupantes en el recinto o espacio en el que esté situada, abrirán en el sentido de la evacuación, según el DB SI 3, Pto.6.

Se deberán mantener los recorridos de evacuación y salidas permanentemente libres de obstáculos en todos los recintos, a fin de no entorpecer la evacuación de las personas.

Todas las puertas de salida desde el edificio hacia el porche dispondrán de barras antipánico conforme a la norma UNE EN 1125:2009

No hay puertas automáticas.

3.7.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Todas las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "Salida".

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor de 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo, de acuerdo con lo establecido en el DB SI 3, Pto. 7.

N2023A0096
EXP

08/02/2023
FECHA DATA

E863B32919
CSV

Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion
www.ccoyn.org/verificacion egastagarna

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICACIÓN DE FIRMAS ELECTRÓNICAS ELMARCO OFICIAL NAVARRA

VISADO
BISATUA

El tamaño de las señales será:

- 210x210 si la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420x420 si la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 si la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 m.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo del sistema de extinción) mediante señales definidas en la Norma UNE 23033-1 y cuyo tamaño será el indicado anteriormente, según especificaciones del DB SI 3, Pto. 7. y SI 4, Pto. 2.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Si estas señales son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en la Norma UNE 23035-4 1999.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia en las zonas siguientes:

- Los recorridos de evacuación de los edificios de uso de vivienda, excepto en las unifamiliares.
- Todos los recintos cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Los recorridos generales de evacuación hasta espacio exterior seguro y hasta zonas de refugio.
- Todas las escaleras y pasillos protegidos y todos los vestíbulos previos que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales clasificados por la Norma de riesgo especial y los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- Los Cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas anteriormente citadas.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los aparcamientos cerrados, o cubiertos con superficie construida que exceda de 100m².
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

Las instalaciones de alumbrado normal y de emergencia de las zonas indicadas, garantizarán su iluminación durante todo el tiempo que estén ocupadas.

La instalación será fija, provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación tendrá una autonomía de servicio de 1 hora como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

Proporcionará una iluminación de 1 lux como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos de los citados.

La iluminación será como mínimo de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las Instalaciones de Protección Contra-Incendios que exijan utilización manual y en los Cuadros de distribución del alumbrado.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO D. L. 1081/1973 AUT. 1.ª. T.º 1.º E.º 1.º. T.º 1.º E.º 1.º. T.º 1.º NAVARRA			
COAVN			

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal, que el cociente entre la iluminación máxima y la mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

La instalación de alumbrado de emergencia se realizará con aparatos o equipos autónomos automáticos, repartidos uniformemente sobre las puertas y recorridos de evacuación en pasillos y escaleras. Esta instalación se complementa con la señalización de las vías de evacuación mediante rótulos fotoluminiscentes con indicación “Dinámica de Salida (Salida + →)”, y sobre las puertas de evacuación y diferentes recintos con indicación “Salida”.

Se dispondrán aparatos de emergencia de tipo fluorescente compacto sobre las puertas de los, diferentes cuartos, recorridos de evacuación y escaleras de evacuación.

3.8.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIOS.

No es preceptiva la instalación de control de los humos de incendios en edificios de uso docente. Pto. 8. DB SI 3.

3.9.- EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Los ocupantes con movilidad reducida saldrán directamente al exterior sin cambio de desnivel, ya que todo el edificio se encuentra en planta baja.

Todos los recorridos de evacuación son recorridos accesibles, por lo que las distancias son coincidentes en ambos casos. Todas las salidas de planta son salidas accesibles.

4.- SECCIÓN DB SI 4 “DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS”.

4.1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Al edificio se le ha dotado de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican la tabla 1.1 del DB SI 4. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales y equipos, cumplirán lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y las reglamentaciones específicas que le sean de aplicación.

Al finalizar la obra se presentarán las homologaciones específicas de los aparatos y elementos instalados. Los aislamientos y elementos de sectorización propuestos se aplicarán e instalarán siguiendo las indicaciones expresas del fabricante y se exigirá, antes de ser aplicados las Homologaciones, Ensayos y Certificados específicos de conformidad y de aplicación, para presentarlos en los Organismos correspondientes a fin de justificar el cumplimiento del DB SI.

EXTINTORES PORTÁTILES

En todo el edificio se dispondrá de extintores portátiles de eficacia 21A/113B., colocados de forma que el recorrido real desde todo origen de evacuación hasta alcanzar el extintor más próximo no sea superior a 15 m., por lo que se colocarán extintores portátiles de polvo seco polivalente de eficacia 21A/113B distribuidos como quedan reflejados en planos adjuntos.

Junto a los Cuadros eléctricos, a menos de 2 metros de distancia de ellos se colocarán extintores portátiles de CO.

Estarán colocados en los paramentos, de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor de 1,20m.

BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS.

Dado que la superficie total del edificio es superior a 500 m², se instalarán bocas de incendios equipadas de forma que se cubra la totalidad de la superficie del edificio y al menos habrá una en la proximidad de cada salida de emergencia.

La instalación de abastecimiento de agua contra incendios cumplirá con lo establecido en la norma UNE 23500, Art. 4 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (R.D.1942/93), en cuanto se refiere a las características técnicas y condiciones de los aparatos, equipos y sistemas de abastecimiento de agua contra incendios previstos en el proyecto.



Serán de tipo normalizado de diámetro 25 mm, de acuerdo con lo establecido en el DB SI 4 y estarán provistas, como mínimo, de los siguientes elementos:

Boquilla:

Deberá ser de una material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometida su utilización.

Tendrá la posibilidad de accionamiento que permita la salida del agua en forma de chorro o pulverizada, pudiendo disponer además de una posición que permita la protección de la persona que la maneja. En el caso de que la lanza sobre la que va montada no disponga de sistema de cierre, éste deberá ir incorporado a la boquilla.

El orificio de salida deberá estar dimensionado de forma que se consiga el caudal exigido de 100 l./min.

Lanza:

Deberá ser de una material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometido su utilización.

Llevará incorporado un sistema de apertura y cierre, en el caso de que éste no exista en la boquilla.

No es exigible la lanza si la boquilla se acopla directamente a la manguera.

Manguera:

Su diámetro interior será de 25 mm. y sus características y ensayos se ajustarán a lo especificado en las siguientes Normas UNE:

UNE 23-091/81: "Mangueras de Impulsión para la lucha Contra-Incendios. Parte I - Generalidades".

UNE 23-091/82: "Mangueras de Impulsión para la lucha Contra-Incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana para Servicio ligero, de diámetro 45 y 70 mm.

UNE 23-091/82: "mangueras de Impulsión para la lucha Contra-Incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para Pruebas y Ensayos".

Racor:

Todos los racores de conexión de los diferentes elementos de la boca de incendios equipada estarán sólidamente unidos a los elementos a conectar y cumplirán con la siguiente Norma UNE:

UNE 23-400/81: "Material de lucha Contra-Incendios. Parte 2: Racores de conexión de 25 mm.

Válvula:

La válvula manual será, según Norma UNE 19-802, del tipo de globo de extremos roscados DN 1" y PN 20.

Deberá estar realizada en material metálico resistente a la oxidación y corrosión. Se admitirán las de cierre rápido (1/4 de vuelta) siempre que se prevean los efectos del golpe de ariete y las de volante con un número de vueltas para su apertura y cierre comprendido entre 2 1/4 y 3 1/2.

La altura de la válvula al suelo deberá de ser inferior a 1,5 metros.

Manómetro:

Será adecuado para medir presiones entre cero y la máxima presión que se alcance en la red.

Soporte:

Deberá tener suficiente resistencia mecánica para soportar además del peso de la manguera las acciones derivadas de su funcionamiento.

Se admite tanto el de tipo devanadera (carrete para conservar la manguera enrollada) como el de tipo plegadora soporte para conservar la manguera doblada zigzag).

Ambos tipos de soportes permitirán orientar correctamente la manguera. El soporte deberá poder girar alrededor de un eje vertical.

Armario:

N2023A0096	
EXP	FECHA DATA
08/02/2023	
E863B32919	
CSV	Verificable en: www.ccoavnav.org/verificacion www.ccoavnav.org/verificacion
VISADO	
BISATUA	
COAVN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	
AUT. TECNICO ELABORADO OFICIALMENTE	
NAVARRA	

Todos los elementos que componen la boca de incendios equipada deberán estar alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir el despliegue rápido y completo de la manguera.

Podrá ser empotrado o de superficie, siendo en este caso metálico. En todos los casos la tapa será de marco metálico y provista de un cristal que posibilite la fácil visión y accesibilidad, así como la rotura del mismo. Dispondrá de un sistema que permita su apertura para las operaciones de mantenimiento. Su interior estará ventilado.

El emplazamiento y distribución de las bocas de incendio equipadas se efectuará con arreglo a los siguientes criterios generales:

- Las bocas de incendio equipadas deberán situarse sobre un soporte rígido, de forma que la válvula de corte quede como máximo a una altura de 1,5 m. con relación al suelo.
- Se situarán preferentemente cerca de las puertas o salidas y a una distancia máxima de 5 m. se instalará siempre una boca, teniendo en cuenta que no deberán constituir obstáculo para la utilización de dichas puertas.
- Se deberá mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permita el acceso y maniobra sin dificultad.
- La red de tuberías que debe ir vista será de acero, pudiendo ser de otro material cuando vaya enterrada o convenientemente protegida, de uso exclusivo para Instalaciones de Protección Contra-Incendios y deberá diseñarse de manera que queden garantizadas, en cualquiera de las bocas de incendio equipadas, las siguientes condiciones de funcionamiento:
 - La presión dinámica en la llave de la BIE será igual o superior a 3 Kg/cm².
 - El caudal mínimo de cada B.I.E. será de 1,66 l/seg.
 - Estas condiciones de presión y caudal se deberán mantener durante una hora, bajo la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las 2 bocas hidráulicamente más desfavorables.
- La red se protegerá contra la corrosión, las heladas y las acciones mecánicas, en los puntos que se considere preciso.

Se ha distribuido la instalación de BIEs de manera que, desde cualquier punto del área protegida hasta la BIE más próxima inferior al del radio de acción de esta, es decir 25 m, medidos por calles de circulación, siendo las mangueras de 20 m como máximo para facilitar su manejo, todo ello de acuerdo con el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.(RIPCI) en su Anexo I, Sección 1ª, pto. 5.

Teniendo en cuenta que la presión de red de abastecimiento en la zona es de 4 Kg/cm², dato facilitado por los Servicios de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, se deberá garantizar que, para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 Kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 Kg/cm²).

SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO.

Pese a que según lo indicado en la tabla 1.1 del DB SI4, en edificios de uso docente de menos de 1.000 m² no es preceptiva esta instalación. En este caso, se ha considerado el porche como parte del edificio, superando esta superficie. se ha optado por plantear un sistema de alarma y detección de incendios. Se instalarán los dispositivos óptico-acústicos necesarios para transmitir la alarma de incendio a los ocupantes de todas las zonas del establecimiento. El sonido de la alarma de incendio debe tener un nivel mínimo de 65 dB(A), ó 5 dB(A) por encima de cualquier otro ruido que pueda persistir probablemente durante un periodo mayor de 30 s, si este nivel es mayor. El nivel sonoro no debe ser mayor de 120 dB(A) en ningún punto en que sea posible que se encuentren personas. La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por “emergencia parcial” o por “emergencia general”.

Teniendo en cuenta que un incendio en este establecimiento podría afectar a otras partes del edificio en el caso de que no se atiende en un tiempo determinado, se prevé la instalación de un sistema de transmisión automática de alarma a Central Receptora de Alarmas (CRA). El enlace automática con la CRA estará supervisado, de manera que cualquier avería en el mismo se transmita a la CRA, a la vez que queda reflejada en la central de detección.

Se instalará una central de tipo analógico ubicada en la sala de control.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EULEN TORRES ARQUITECTO ELMABO OFICIAL NAVARRA			

La actuación en caso de alarma de incendio se llevará a cabo siguiendo las pautas del Plan de Autoprotección del establecimiento.

El sistema dispondrá de los siguientes elementos:

- **Detectores Ópticos.**

Se colocarán detectores ópticos de humos a lo largo de todas las zonas ocupables del edificio, repartidos de forma que cubran una superficie aproximada de 60-80 m² cada uno. Mandarán señal a la Central automática de detección.

- **Central Automática de Detección.**

La Central estará ubicada en la sala de control, en lugar visible y accesible, dispondrá de indicación óptica y acústica de cada zona.

- **Pulsadores de Alarma.**

Se colocarán pulsadores de alarma de forma que la distancia a recorrer desde cualquier punto del edificio hasta alcanzar el pulsador más próximo sea inferior a 25 m.

Irán protegidos por un cristal cuya rotura será precisa para su activación. Mandarán señal a la Central de Detección Automática.

- **Instalación de Alarma.**

Se instalarán sirenas de alarma de forma que sus señales acústicas sean perceptibles en todo punto del edificio.

Recibirán señal de la Central de Detección de incendios.

COLUMNA SECA.

De acuerdo con las condiciones establecidas en el Documento Básico SI 4, Pto. 1, Tabla 1.1, no es preceptiva la instalación de columna seca, ya que la altura de evacuación en el edificio no es superior a 24 m.

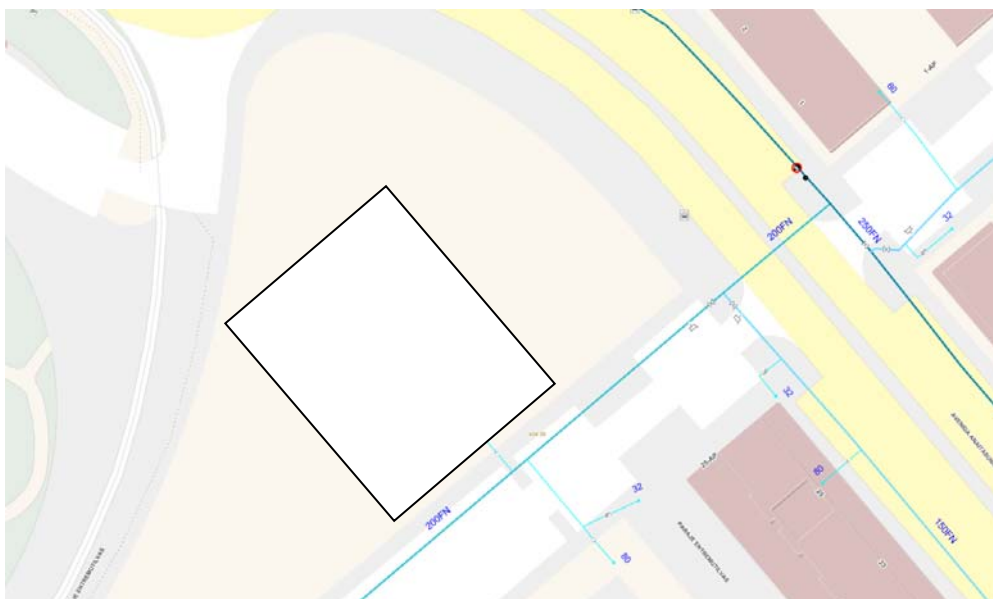
Nota:

Las instalaciones de extinción proyectadas deberán mantenerse en condiciones eficaces de funcionamiento y libres de obstáculos a su alrededor para que se permita el acceso y maniobra sin dificultad.

HIDRANTE DE INCENDIOS EXTERIORES.

Dado que la superficie construida del edificio no es superior a 5.000 m², no se ha previsto la instalación de ningún hidrante.

En la actualidad existe un Hidrante que quedará justo enfrentado al lateral del edificio.



Los Hidrantes como toda la Red de abastecimiento a los sistemas de extinción de incendios se señalizará conforme a la Norma UNE 23 033.

EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALFONSO TORRES ELMARGO OTZIALA NAVARRA			
COAVN			

Nota:

Las instalaciones de extinción proyectadas deberán mantenerse en condiciones eficaces de funcionamiento y libres de obstáculos a su alrededor para que se permita el acceso y maniobra sin dificultad.

INSTALACIÓN AUTOMÁTICA DE EXTINCIÓN

No se proyecta ningún tipo de instalación automática de extinción para el edificio.

4.2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PCI.

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.

5.- SECCIÓN DB SI 5 “INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS”.

5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

No es objeto de proyecto la definición ni la reforma de los elementos del entorno del edificio proyectado ya que éste se encuentra en una urbanización consolidada sin posibilidad de modificación.

Ámbito de aplicación general del DB SI.

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

5.2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

Se dispone de acceso por la fachada, pese a que la altura de evacuación es inferior en todo caso a 9 metros.

La dimensión horizontal y vertical de los huecos o ventanas de la fachada será igual o superior a 0,8 y 1,2 m respectivamente y la distancia entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos nunca será mayor de 25 m., medidos sobre la fachada.

6.- SECCIÓN DB SI 6 “RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA”.

6.1.- GENERALIDADES.

Se aplican los métodos simplificados de cálculo especificados en el Documento Básico, suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales, basados en el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo Temperatura, por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

6.2.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

Se considera la estructura sometida a la curva característica tiempo-temperatura normalizada, tomando como referencia la temperatura alcanzada al final del tiempo establecido.

No se considera la capacidad portante de la estructura después del incendio.

6.3.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.

La estructura portante principal (forjados, vigas y soportes) es de madera contralaminada, tal que se garantiza una R 60, exigida para edificios de uso Docente con una altura de evacuación inferior a 15 metros según la Tabla 3.1 del Documento Básico SI 6, Pto. 3.

EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en:	www.coavn.org/verificacion
			www.coavn.org/verificacion/egistraduria
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO			
AUT. TECNICO EMARSO OFICIAL NAVARRA			
COAVN			

6.4.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS.

Se dispone de paneles de CLT atando toda la estructura de madera de pilares y vigas. No es una estructura secundaria convencional, como viguetas o correas.

6.5.- DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO.

Dado que se ha optado por la aplicación de los métodos simplificados de cálculo especificados en el Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural, se toma como efecto de la acción del incendio únicamente el derivado del efecto de la Temperatura en la resistencia del elemento estructural.

6.6.- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO.

La determinación de la resistencia al fuego de la estructura se realiza en base a las tablas de los anejos C a F de esta norma en función de las dimensiones y características transversales de los elementos estructurales.

Las necesidades de resistencia al fuego en base a la tabla 3.1 “Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales” es de R60

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

La estructura de cubierta se podrá atener a una rebaja en la resistencia al fuego en base al apartado 2 del CTE DB SI 6, según se expone

- 2 La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

Resistencia al fuego de cubiertas ligeras

La reducción a R 30 de las estructuras de cubiertas ligeras conforme al punto 2 se refiere únicamente a su estructura principal (vigas, jácenas) mientras que a la secundaria (viguetas, correas) no se le exige resistencia al fuego R.

Aunque en estructuras de jácena y correa puede ser bastante fácil diferenciar la estructura principal de la secundaria, cuando existen elementos estructurales de rango intermedio, como es bastante frecuente encontrar en estructura metálica, surge la duda de si estos elementos son, a estos efectos, estructura secundaria o principal. Incluso con jácenas muy separadas y correas de mucha luz y sección importante, cabría plantearse si estas son elementos secundarios.

Cuando se tengan dudas sobre el criterio a seguir hay que aplicar lo establecido en SI 6-4, donde se considera elementos secundarios aquellos cuyo colapso en caso de incendio (teniendo en cuenta el momento en el que dicho colapso podría tener lugar) no puede ocasionar daños personales o comprometer la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio.

Aunque a la estructura secundaria no se le exige resistencia al fuego en base al artículo anterior, en nuestro caso los paneles de CLT que atan toda la estructura alcanzan una R-30 tal y como se puede observar en el estudio de estabilidad a la estructura anejo a esta memoria.

El edificio está completamente exento, con un único sector de incendio. Por lo que el colapso estructural no comprometerá nunca ni la compartimentación ni la afección a otros edificios.

EXP

N2023A0096

FECHA DATA

08/02/2023

CSV

E863B32919

VERIFICACIÓN

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO TORRES LÓPEZ

EL MANSO OFICIAL NAVARRA

De esta manera se mantendrá una resistencia al fuego de:

- Estructura de pilares R-60
- Estructura de vigas R-30
- Estructura secundaria R-30

6.6.1.- JUSTIFICACIÓN DE CUBIERTA LIGERA.

El edificio se compone de una parte de estructura sobre la que se asienta el cierre de cubierta. La estructura es de madera con sistema CLT. Este sistema estructural se compone de vigas, pilares y paneles que van atando y conformando un cuerpo estable mediante composiciones atornilladas. La estructura tiene una parte de paneles superiores que arriostran todas las vigas por la parte superior. Este panel no pertenece al cierre de cubierta, si no a la estructura del sistema CLT.

Se dispone de dos tipos de cubiertas, una con cubierta vegetal y otra con paneles fotovoltaicos. El desglose de cargas es el siguiente:

Cubierta vegetal	Densidad	Espesor	Peso específico
	KN/m ³	m	KN/m ²
Capa vegetal húmeda	3,5	0,2	0,7
Impermeabilización EPDM	1,31	0,01	0,0131
Aislamiento cubierta	0,3	0,16	0,048
Chapa metálica	78	0,001	0,078
Perfilería metálica/accesorios			0,07
Instalaciones			0,05
TOTAL			0,9591

Cubierta paneles FV	Densidad	Espesor	Peso específico
	KN/m ³	m	KN/m ²
Panel FV			0,2
Perfilería metálica/accesorios			0,07
Chapa metálica	78	0,001	0,078
Impermeabilización EPDM	1,31	0,01	0,0131
Aislamiento cubierta	0,3	0,16	0,048
Chapa metálica	78	0,001	0,078
Perfilería metálica/accesorios			0,07
Instalaciones			0,05
TOTAL			0,6071

Siendo ambas soluciones con carga inferior a 1KN/m² se puede asegurar de que se trata de cubiertas ligeras en ambos casos

6.6.2.- JUSTIFICACIÓN DE COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL.

Se acompaña anejo de cálculo estructural completo con el comportamiento bajo condiciones de incendio ofreciendo las prestaciones indicadas de estabilidad al fuego de cada elemento.

6.6.3.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS CIERRES INTERIORES

En este caso no se requiere de compartimentación o sectorización ni dentro ni fuera del edificio, por lo que no se precisa la justificación de este punto

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ARQUIT. TIT. TERCIO
EL MARCHO OFICIAL
NAVARRA

CUMPLIMIENTO DB-SUA

SU1.1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)		Clase	
			NORMA	PROY
	☒	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
	☒	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
	☒	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
	☐	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	-
	☒	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	3

SU1.2 Discontinuidades en el pavimento			NORMA	PROY
	☒	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	2 mm
	☐	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
	☐	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	-
	☐	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	-
	☒	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	3
	☒	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo.	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	>1.200 mm

SU 1.3. Desniveles	Protección de los desniveles			
	☒	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para h ≥ 550 mm	
	☒	• Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde	
	Características de las barreras de protección			
	Altura de la barrera de protección:			
			NORMA	PROYECTO
	☐	diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	-
	☐	resto de los casos	≥ 1.100 mm	-
	☐	huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	-
	Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)			
			NORMA	PROYECTO
	Características constructivas de las barreras de protección:		No serán escalables	
	☒	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	200≥Ha≤700 mm	900 mm
	☒	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø ≤ 100 mm	100 mm
	☒	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	50 mm

SU 1.4. Escaleras y rampas	Escaleras de uso restringido			
	☐	Escalera de trazado lineal	NO PROCEDE	
			NORMA	PROYECTO
		Ancho del tramo	≥ 800 mm	-
		Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	-
		Ancho de la huella	≥ 220 mm	-

EXP. N2023A0096
FECHA DATA 08/02/2023

VERIFICACIÓN
www.coavn.org/verificacion
E863B32919

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO PROFESIONAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA
VERIFICACIÓN
www.coavn.org/verificacion
E863B32919

SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: peldaños

☒ tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	$\geq 280 \text{ mm}$	370 mm
contrahuella	$130 \geq H \leq 185 \text{ mm}$	150 mm
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	la relación se cumple a lo largo de toda la escalera

☐ escalera con trazado curvo

NO PROCEDE

☐ escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	NO PROCEDE
--	------------

☒ escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite sin tabica	SE CUMPLE
---------------------------------	-----------

SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: tramos

	CTE	PROY
☒ Número mínimo de peldaños por tramo	3	5
☒ Altura máxima a salvar por cada tramo	$\leq 3,20 \text{ m}$	0,75 m
☒ En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		SE CUMPLE
☒ En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		SE CUMPLE
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
☒ comercial y pública concurrencia	1200 mm	< 1200 mm
☐ otros	1000 mm	-

Escaleras de uso general: Mesetas

☐ entre tramos de una escalera con la misma dirección:

• Anchura de las mesetas dispuestas	$\geq$ anchura escalera	-
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1000 \text{ mm}$	- mm

☐ entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

• Anchura de las mesetas	$\geq$ ancho escalera	-
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1000 \text{ mm}$	- mm

Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:

☒ en un lado de la escalera	Cuando salven altura $\geq 550 \text{ mm}$
☒ en ambos lados de la escalera	Cuando ancho > 1200 mm o estén previstas para P.M.R.

Pasamanos intermedios.

☐ Se dispondrán para ancho del tramo	$\geq 2.400 \text{ mm}$	-
☐ Separación de pasamanos intermedios	$\leq 2.400 \text{ mm}$	-

☒ Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1100 \text{ mm}$	1.000 mm
--	--	----------

Configuración del pasamanos:

será firme y fácil de asir		
☒ Separación del paramento vertical	$\geq 40 \text{ mm}$	SE CUMPLE
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		

N2023A0096
 08/02/2023
 EXP. FECHA DATA
 Verificable en: www.coavn.org/verificacion
 www.coavn.org/verificacion/egistraduria
 COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 ARQUITECTO EN LA ESPECIALIDAD DE INTERIORISMO
 EL MARCHO OFICIAL
 NAVARRA

4 (SUA4) SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.

La instalación de alumbrado en cada zona dispondrá de alumbrado capaz de proporcionar una iluminación mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, con un factor de un uniformidad del 40 %.

En el correspondiente proyecto de Baja Tensión, se presentan los cálculos de la instalación de alumbrado propuesto en el edificio donde se justifican los niveles de iluminación de cada zona así como la uniformidad de las mismas.



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. LEY 1/1985
ART. 14.1.1.º
EJERCICIO OFICIAL
NAVARRA

VISADO
BISATUA

CSV

E863B32919

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

EXP

N2023A0096

FECHA
DATA

08/02/2023

SU5 situaciones de alta ocupación	Ámbito de aplicación	
	Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI	No es de aplicación a este proyecto

SU6 Pozos y Depósitos	Pozos y depósitos	
	No se dispone de piscinas en este edificio, por lo que no se desarrolla este apartado No es de aplicación el SU6	

SU7 Aparcamientos y vías de circulación de vehículos	Aplica	Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios	☐
	No aplica	Aparcamientos en viviendas unifamiliares	☐
	Espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior	Profundidad (adecuada a la longitud del tipo de vehículo) $\geq 4,50\text{m}$	-
		Pendiente $\leq 5\%$	-
	El acceso permite la entrada y salida frontal sin maniobras marcha atrás		-
	Existe al menos un acceso peatonal independiente	localización	-
		Ancho $\geq 800\text{mm}$	-
	El acceso peatonal independiente contiguo a vial de vehículos cumplirá	protegido Con barrera de protección $h \geq 800\text{mm}$ Con pavimento a nivel más elevado Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel) justificado en SU1.	☐

SU7 Aparcamientos y vías de circulación de vehículos	Las pinturas o marcas de señalización horizontal o marcas viales serán	Clase 3 ($R_d > 45$)	☐
	Protección de recorridos peatonales		
	Aparcamiento >200 vehículos o $S > 5.000\text{m}^2$, tienen itinerarios peatonales	pavimento diferenciado con pinturas o relieve zonas de nivel más elevado (si excede 550mm protegido según SU.1)	☐
	Otros aparcamientos	Itinerarios peatonales no procede	☐
	Protección de los itinerarios frente a las puertas que comunican el aparcamiento con otras zonas por barreras	$a \geq 1200\text{mm}$ de la puerta de altura $\geq 800\text{mm}$	-
	Señalización		
	Según el Código de la Circulación	Sentido de circulación y salidas. Velocidad máxima de circulación 20 km/h. Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso. Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	☐
	Zonas de almacenamiento o carga y descarga	señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento	☐

SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	Se incluye anexo con la justificación de este apartado
---	--

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN

www.coavn.org/verificacion

</

8.- SECCION DB SU 8: "SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO".

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

8.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

siendo

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

N_g (Aranguren) = 3.00 impactos/año,km²
A_e = 4644,66 m²
C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0.50
N_e = 0.0070 impactos/año

8.2.- Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

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

C_2 (estructura de madera/cubierta de madera) = 1.00
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (publica concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00
C_5 (Resto de edificios) = 1.00
N_a = 0.0006 impactos/año

8.3.- Verificación

Altura del edificio = 18,2 m <= 43.0 m
N_e = 0.0108 > N_a = 0.0006 impactos/año

N2023A0096	08/02/2023
EXP	FECHA DATA
E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
CSV	
VISADO BISATUA	
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO URRUTIA ARQUITECTO EL MARCO OFICIAL NAVARRA	

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia “E” de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

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

$N_a = 0.0006$ impactos/año
$N_e = 0.0070$ impactos/año
$E = 0.912$

La Tabla 2.1 del DB SUA 8, indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

<i>Eficiencia requerida</i>	<i>Nivel de Protección</i>
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80(1)$	4

Para nuestro edificio, al tener una eficiencia requerida de 0,912 el nivel de protección es 3.

ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

Descripción del sistema externo de protección frente al rayo.
El edificio se encuentra en una zona totalmente consolidada con construcciones cercanas más altas que el edificio en proyecto. Las edificaciones cercanas disponen de protección frente al rayo con prestaciones y características que ofrecen protección al edificio en proyecto.

El sistema estudiado contempla un sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos con radio de protección de 97 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta de edificio contiguo sobre mástil. Dicho edificio consta de cinco alturas sobre rasante y está situado aproximadamente a 20 m del edificio de proyecto.

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
URUGUAYANOS
URUGUAYAN
ARCHITECTS
ASSOCIATION
EMBAJO OFICIAL
NAVARRA

EXP. N2023A0096

FECHA DATA 08/02/2023

CSV E863B32919

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO BIASATUA

SU9
Accesibilidad

Se incluye anexo con la justificación de este apartado



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUTARRAKO
ARKITEKTOKEN
ELKARSO OFIZIALA

NAVARRA

VISADO
BISATUA

E863B32919

CSV

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA
DATA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

egiazgarria

DB-SUA 9 ACCESIBILIDAD

1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

1.1 Condiciones Funcionales

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

El itinerario al edificio a través de la urbanización exterior de la parcela, desde la plaza peatonal pública, hasta el acceso principal, es accesible, con pendientes iguales o inferiores al 4%.

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Se trata de un edificio de una única altura, por lo que no resulta de aplicación.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de itinerarios accesibles en todas la planta baja.

Cuenta con itinerarios sin desniveles, con diámetros de, al menos, 1,50 m en espacios para giro, y pasillos de anchura superior a 1,10 m. Puertas de anchura libre de paso igual o superior a 80 cm, mecanismos de apertura a 1,00 m, distancia hasta el encuentro en rincón superior a 30 cm y fuerza de apertura inferior a 25N (inferior a 65N en las resistentes al fuego). Los itinerarios accesibles carecen de pendiente.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.6 Servicios higiénicos accesibles.

El edificio dispone de aseos accesibles, al menos uno por planta, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

1.2.7 Mobiliario fijo.

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye un *punto de atención accesible*.

1.2.8 Mecanismos.

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

2 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

2.1 Dotación

La señalización cumplirá las características señaladas en la tabla 2.1 de este punto, así como en todo lo indicado en el punto 2.2.

NAVARRA

EL MARCO OFICIAL DE LA ARQUITECTURA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

COAVN

VERIFICACIÓN

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

VERIFICACIÓN ELEGIDA

EXP

N2023A0096

FECHA DATA

08/02/2023

VISADO

BISATUA

HE.- JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO “AHORRO DE ENERGÍA”.**1.- SECCIÓN DB HE 0: “LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO”.****1.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

Al tratarse de un edificio de nueva construcción, le es de aplicación este apartado del HE.

1.2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.**1.2.1.- CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA.**

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

1.2.2.- CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.

El consumo de energía primaria no renovable de los espacios contenidos en la envolvente térmica del edificio no superará el valor límite obtenido de la tabla 3.1 b, para usos distintos al residencial privado.

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

$$C_{ep,nren} = 74.30 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 82.82 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



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.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 7.85 W/m².

Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 91.03 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 200.67 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



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.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 7.85 W/m².

Horas fuera de consigna.

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 350.4 \text{ h/año}$$



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.

N2023A0096	08/02/2023
EXP	FECHA DATA
E863B32919	
CSV	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COAVN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA	
ARQUITECTO ELIASEO OTZIALA	
NAVARRA	

Consumo energético de los servicios técnicos.

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.

EDIFICIO ($S_u = 688,27 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	982.37	1.43	1397.88	2.03	593.98	0.86
Refrigeración	1363.71	1.98	3229.37	4.69	2664.99	3.87
ACS	1699.17	2.47	4023.64	5.85	3320.22	4.82
Ventilación	4226.70	6.14	10008.85	14.54	8259.27	12.00
Iluminación	18577.43	26.99	43990.91	63.91	36300.16	52.74
	26849.39	39.01	62652.03	91.03	51138.62	74.30

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.

2.- SECCIÓN DB HE 1: "LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA".

2.1.- 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. ✓

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

$$K = 0.25 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{\text{lim}} = 0.57 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

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 (m ²)	L (m)	K _i (W/(m ² ·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 1934.84 m ²				
Fachadas	354.86	--	0.03	10.76
Suelos en contacto con el terreno	715.23	--	0.04	16.71
Cubiertas	704.19	--	0.06	22.12
Huecos	160.55	--	0.05	21.47
Puentes térmicos	--	496.781	0.07	28.95

donde:

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., %.

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

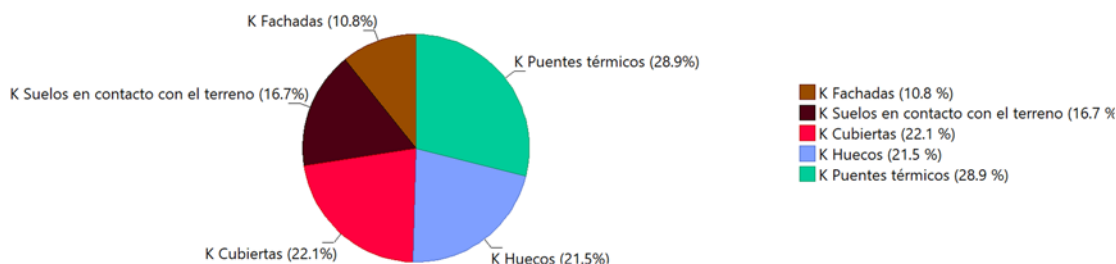
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

AVILA DE LOS RIOS

AVILA DE LOS RIOS

EL MARCO OFICIAL

NAVARRA



Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 3.09 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{\text{sol,jul\_lim}} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



donde:

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

$q_{\text{sol,jul\_lim}}$: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m².

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 3.72612 \text{ h}^{-1}$$

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.

2.3.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO.

Para la limitación de la demanda térmica se establece la zona climática a la que pertenece, partiendo de los valores tabulados. Al tratarse de la capital de provincia se, adopta sus valores característicos.

Se presenta simplificación de todos los cálculos en las siguientes tablas basadas en los cálculos prefijados por esta norma.

2.4.- COMPOSICIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

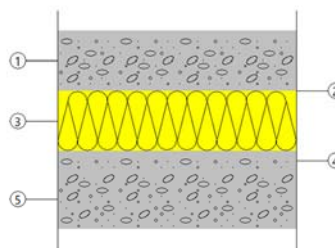
Dado que la orientación de los edificios está condicionada en el planeamiento y la urbanización, para conseguir una mejora en las condiciones térmicas y bioclimáticas en el edificio en Proyecto se ha actuado fundamentalmente en el aislamiento de los cierres exteriores y orden de los usos interiores.

Las características constructivas de los cerramientos son las siguientes:

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion	www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALFONSO GARCIA ALBERTO TORRES ELIASO OTZIALA NAVARRA			

Suelos en contacto con el terreno.

Solera



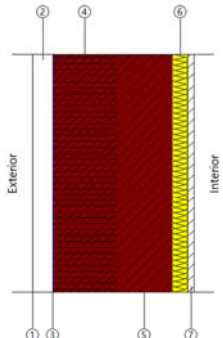
Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	15 cm
2 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	15 cm
4 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	5 cm
5 - Hormigón armado d > 2500	15 cm
Espesor total:	50.1 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.10 kcal/(h·m²°C)
(Para una solera con longitud característica B' = 18.1 m)

Fachadas.

C2- Cerramiento lateral chapa microperforada

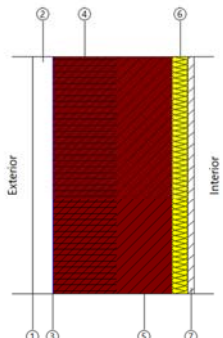


Listado de capas:

1 - Aluminio aleaciones de	0.2 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
4 - Aislamiento Fibra de Madera	16 cm
5 - Panel portante CLT	14 cm
6 - Lana de roca	4 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	40.8 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.12 kcal/(h·m²°C)

C2- Cerramiento lateral chapa microperforada



Listado de capas:

1 - Aluminio aleaciones de	0.2 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
4 - Aislamiento Fibra de Madera	16 cm
5 - Panel portante CLT	14 cm
6 - Lana de roca	4 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	40.8 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.12 kcal/(h·m²°C)

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

LUKE ALKORTA

ARQUITECTO

ELABORADO OFICIAL

NAVARRA

Huecos en fachada.

V1

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.52 kcal/(h·m²°C) Factor solar, g: 0.53 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 38 (-2;-6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_i : 0.89 kcal/(h·m²°C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 236 x 200 cm (ancho x altura)			nº uds: 13
Transmisión térmica	U_w	0.57	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.46	
	F _H	0.46	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	35 (-2;-5)	dB

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V2

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.52 kcal/(h·m²°C) Factor solar, g: 0.53 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 38 (-2;-6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_i : 0.89 kcal/(h·m²°C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 230 x 280 cm (ancho x altura)			nº uds: 15
Transmisión térmica	U_w	0.56	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.47	
	F _H	0.40	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	34 (-2;-5)	dB

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

V3

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.52 kcal/(h·m²°C) Factor solar, g: 0.53 Aislamiento acústico, R_w (C;C _{tr}): 38 (-2;-6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_i : 0.89 kcal/(h·m²°C) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 236 x 70 cm (ancho x altura)			nº uds: 4
Transmisión térmica	U_w	0.62	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.38	
	F _H	0.38	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	37 (-2;-5)	dB

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egistraduria

VISADO

BISATUA

COAVN

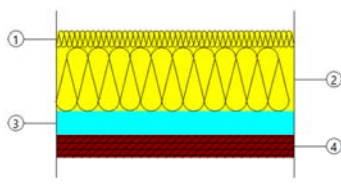
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

NAVARRA

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Cubierta.

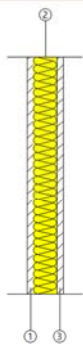
Cubierta edificio cerrado

	Listado de capas:	
	1 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4 cm
	2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	16 cm
	3 - Cámara de aire	6 cm
	4 - Panel portante CLT	6 cm
	Espesor total:	32 cm

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

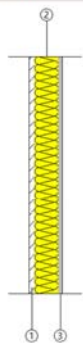
Compartimentación interior vertical.

Tabique sencillo

	Listado de capas:	
	1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
	2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6 cm
	3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
	Espesor total:	9 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.46 kcal/(h·m²°C)

Tabique sencillo

	Listado de capas:	
	1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
	2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6 cm
	3 - Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	1 cm
	Espesor total:	8.5 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.47 kcal/(h·m²°C)

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

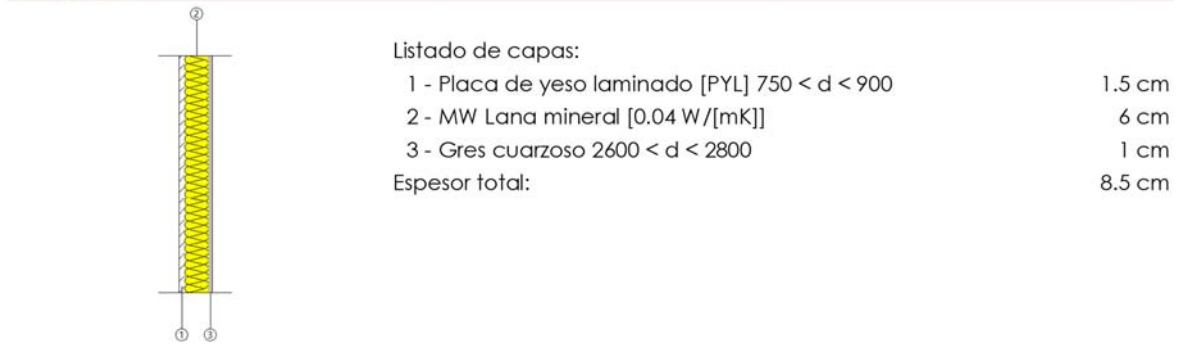
ARQUITECTO ELIASEO ORTIZALA

NAVARRA

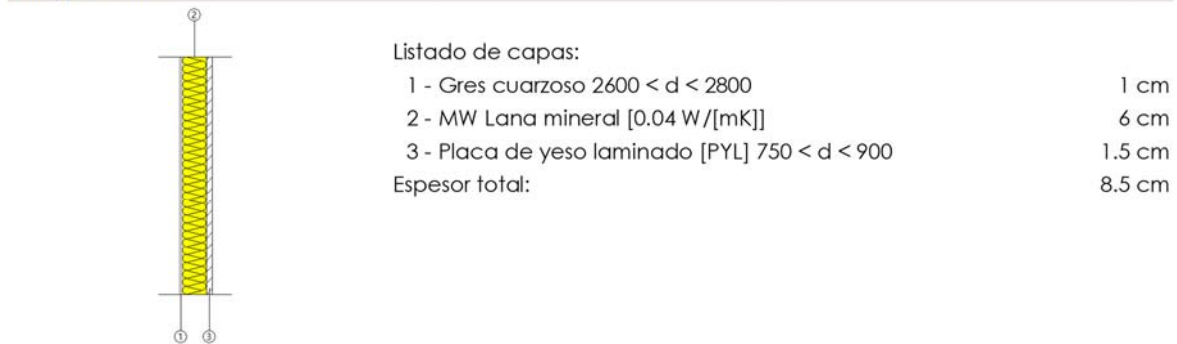
VISADO

BISATUA

Tabique sencillo

Limitación de demanda energética U_m : 0.47 kcal/(h·m²·°C)

Tabique sencillo

Limitación de demanda energética U_m : 0.47 kcal/(h·m²°C)

2.5.- MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Aislamiento Fibra de Madera	16	275	0.031	5.1604	406	6
Aluminio aleaciones de	0.2	2800	137.575	0	210.184	1000000
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1950	1.72	0.0291	249.594	50
Cámara de aire	6	1	0.316	0.1898	24	1
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	1	2700	2.236	0.0045	238.846	30
Hormigón armado d > 2500	15	2600	2.15	0.0698	238.846	80
Lana de roca	4	40	0.03	1.3331	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4	40	0.034	1.1628	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6	40	0.034	1.7442	238.846	1
Panel portante CLT	6	275	0.112	0.5356	406	6
Panel portante CLT	9	275	0.112	0.8034	406	6
Panel portante CLT	14	275	0.112	1.2498	406	6
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1	980	0.43	0.0023	429.923	100000
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	15	37.5	0.029	5.13	238.846	20
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	16	37.5	0.029	5.472	238.846	20

NAVARRA

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$)		
ρ	Densidad (kg/m^3)		Cp	Calor específico ($cal/kg \cdot ^\circ C$)		
λ	Conductividad térmica ($kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$)		μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()		

2.6.- PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

El edificio se caracteriza por sus propiedades higrotérmicas de los productos de construcción.

Los paramentos ciegos de paredes y cubierta se definen por su conductividad térmica, λ , y el factor de resistencia a la difusión de vapor de agua μ .

El resto se define por su densidad, ρ , y su calor específico Cp.

En el pliego de condiciones se describe el control de recepción de materiales, donde vendrán tipificados estas especificaciones.

2.7.- CONSTRUCCIÓN.

En el proyecto de ejecución quedan claramente especificados todos los materiales que componen el edificio. Se establecerán controles y análisis controlando las calidades de los materiales que entran en la obra.

La construcción del edificio se realizará sujeto a las especificaciones de proyecto, sus anexos y posibles modificaciones expresadas y autorizadas por el director de la obra.

Se tendrá especial cuidado en la ejecución de puentes térmicos, colocación de aislamientos y detalles constructivos expresados en proyecto.

Durante la ejecución de los cierres se tendrá especial cuidado en la colocación de barreras de vapor si fueran necesarias, colocándola en la parte caliente del cierre, y cuidando mucho de no romperla o dañarla.

En esta sección no se requieren pruebas finales de obra.

3.- SECCIÓN DB HE 2 “CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS”.

La instalación de climatización y calefacción cumplirá todo lo que le sea de aplicación en el actual Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE.

Se ha diseñado una instalación con bombas de calor y unidad exterior con climatizador más batería de expansión directa, apoyados por recuperadores de calor, que mantendrán la calidad de aire interior dentro de los niveles indicados en el reglamento.

Exigencia de bienestar e higiene.

Con la instalación planteada se garantizarán unas temperaturas interiores del local dentro de los valores indicados en la tabla 1.4.1.1 de la IT 1.

La velocidad media del aire impulsado para la ventilación será inferior a 0,15 m/seg.

Exigencia de calidad de aire interior.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion	www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO IZAZA, JENNY ARQUITECTO ELABORADOR OFICIAL NAVARRA			
			

Se garantizará una renovación de aire de 12,5 l/s por persona IDA 2 (Aire de buena calidad), para una calidad de aire exterior ODA 2 (Aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes).

Este aire se pasará por un sistema de filtros F6+F8.

Exigencia de higiene.

La red de conductos de aire para la ventilación contará con aperturas de servicio para la limpieza de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-ENV 12097. Todos los elementos instalados en la red de conductos, rejillas, difusores etc, son desmontables para permitir de este modo su limpieza y mantenimiento.

Los falsos techos del local o bien serán desmontables o contarán con registros para la inspección de los conductos.

Una vez puesta en marcha la instalación se realizarán las correspondientes medidas acústicas a fin de garantizar el cumplimiento del DB HR.

Exigencia de eficiencia energética.

El calor/frío necesario para el edificio se producirá mediante bombas de calor de alta eficiencia, por lo que queda garantizado en todo momento la eficiencia de la instalación, ya que la característica principal de este tipo de unidades es la adecuación del consumo en todo momento a la demanda instantánea del local con una parcialización total.

Todas las tuberías de agua por el que discurra agua atemperada se aislarán de acuerdo a lo indicado en la IT 1.2.4.2.

El sistema de ventilación del local se plantea con recuperadores de calor, de placas de alta eficacia ya que el caudal renovado supera los 1.800 m³/h.

Exigencia de Seguridad.

No se emplean combustibles inflamables en la instalación.

Los equipos generadores de calor y frío se situarán en la plana quinta del edificio.

Una vez concluida la instalación y realizadas todas las pruebas de funcionamiento se procederá a la legalización de la misma mediante la presentación en Industria, de la correspondiente memoria técnica de diseño acompañada del correspondiente certificado de instalación realizado por un instalador autorizado.

Rendimiento de los equipos.

La potencia de los generadores de calor y del sistema de distribución se ajusta a la demanda total del edificio tal y como se indica en la IT 1.2.4.1 del RITE.

La distribución de calor a los distintos recintos se realizará por medio de tubería de gas refrigerante, a caudal variable, con lo que ésta se adaptará constantemente a la demanda en cada momento.

N2023A0096	08/02/2023
EXP	FECHA DATA
E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
CSV	
VISADO BISATUA	
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO URRUTIA ARQUITECTO ELMARGO OFICIALA NAVARRA	

4.- SECCIÓN DB HE 3 “EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN”.

4.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Esta sección se aplica a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción.

4.2.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones siguientes:

- Cálculo el valor de la Eficiencia Energética VEEI en cada zona construcción.
- Comprobación de un sistema de control y de regulación.
- Verificación de un plan de mantenimiento.

4.3.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

4.3.1.- VALOR DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACION.

Para ello se calcula el valor de la Eficiencia Energética de la Instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

- P* la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W).
S la superficie iluminada (m²).
E_m la iluminancia media mantenida (lux).

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la Tabla 2.1 del pto DB HE 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

⁽¹⁾ Incluye la instalación de iluminación general de salas como: salas de examen general, salas de emergencia, salas de escaner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de

EXP

N2023A0096

FECHA DATA

08/02/2023

CSV

E863B32919

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egastagaria

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

NAVARRA

Para el proyecto en estudio, se toman como referencia los siguientes valores:

- **Zonas comunes en edificios**, que tendrán un valor VEEI límite de **4,0**.
- **Aulas y laboratorio**, que tendrán un valor VEEI límite de **8,0**.
- **Habitaciones de hoteles**, que tendrán un valor VEEI límite de **3,5**.

Los resultados de este proyecto se presentan en el Anexo: Resultados Lumínicos.

4.3.2.- POTENCIA INSTALADA EN EDIFICIO

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

La potencia máxima instalada en cualquier zona del edificio es siempre inferior a 12 W/m² según la Potencia máxima de iluminación para residencial, por lo tanto cumple con el valor límite establecido.

4.3.3.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACION.

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control, disponiendo toda zona, de al menos un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.

4.3.4.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación.

Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido.

Informaciones generales sobre el local.

Condiciones ambientales del local: Normal

Intervalo de mantenimiento del local: Anual

En Zonas comunes.

Luminaria individual.

N2023A0096 EXP	08/02/2023 FECHA DATA
E863B32919 CSV	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA	
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ELABORADO OFICIALMENTE NAVARRA	

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño ($k \leq 1.6$).
Tipo de iluminación:	Directo / Indirecto.
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual.
Tipo de luminarias:	IP20 (según CIE).
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58.
Intervalo de cambio de lámparas:	10 Años.
Tipo de lámpara:	Lámpara LED.
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí.
Factor mantenimiento:	0.75.

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, se seguirá en todo momento las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación. El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca las instalaciones eléctricas y de iluminación en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

Para garantizar el transcurso del tiempo en mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación.

5.- SECCIÓN DB HE4 “CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA”.

5.1 CÁLCULO POTENCIA TÉRMICA PRODUCCIÓN A.C.S.

La demanda de ACS es inferior a la considerada en el apartado HE4 para aplicar las medias de producción de ACS mediante energías renovables.

Dado el bajo consumo de ACS cualquier sistema planteado mediante generación renovable debería disponer sistemas de almacenamiento y distribución que supondrían más pérdidas que las destinadas a dar el servicio de ACS.



CUMPLIMIENTO DB-HS

HS1 Protección frente a la humedad Muros en contacto con el terreno	Presencia de agua	☐ baja	☐ media	☐ alta			
	Coeficiente de permeabilidad del terreno				(01)		
	Grado de Impermeabilidad				(02)		
	tipo de muro	☐ de gravedad (03)	☐ flexorresistente (04)	☐ pantalla (05)			
	situación de la impermeabilización	☐ interior	☐ exterior	☐ parcialmente estanco (06)			
	Condiciones de las soluciones constructivas				(07)		
	(01) este dato se obtiene del informe geotécnico (Pendiente) (02) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE (03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano. (04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano. (05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro. (06) muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua. (07) este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE						
HS1 Protección frente a la humedad Suelos	Presencia de agua	☒ baja	☐ media	☐ alta			
	Coeficiente de permeabilidad del terreno	10 ⁻⁵ cm/s < K _s < 10 ⁻² cm/s			(01)		
	Grado de impermeabilidad	2			(02)		
	tipo de muro	☐ de gravedad	☒ flexorresistente	☐ pantalla			
	Tipo de suelo	☐ suelo elevado (03)	☒ solera (04)	☐ placa (05)			
	Tipo de intervención en el terreno	☐ sub-base (06)	☐ inyecciones (07)	☒ sin intervención			
	Condiciones de las soluciones constructivas	C2+C3+D1			(08)		
(01) este dato se obtiene del informe geotécnico (02) este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE (03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7. (04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado. (05) solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática. (06) capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo. (07) técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes. (08) este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE							
HS1 Protección frente a la humedad Fachadas y medianeras descubiertas	Zona pluviométrica de promedios	III			(01)		
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno	☒ ≤ 15 m	☐ 16 – 40 m	☐ 41 – 100 m	☐ > 100 m	(02)	
	Zona eólica	☐ A	☐ B	☒ C		(03)	
	Clase del entorno en el que está situado el edificio	☒ E0			☐ E1	(04)	
	Grado de exposición al viento	☐ V1	☒ V2	☐ V3		(05)	
	Grado de impermeabilidad	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	☐ 5	(06)
	Revestimiento exterior	☒ si			☐ no		
Condiciones de las soluciones constructivas	R1+B1+C1				(07)		

EXP N2023A0096

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

EXP

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

HS1 Protección frente a la humedad

Cubiertas, terrazas y balcones

Parte 1

Grado de Impermeabilidad

único

Tipo de cubierta

☒ plana

☐ inclinada

☒ convencional

☐ invertida

Uso

☐ Transitable

☐ peatones uso privado

☐ peatones uso público

☐ zona deportiva

☐ vehículos

☒ No transitable

☐ Ajardinada

Condición higrotérmica

☐ Ventilada

☒ Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

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

Sistema de formación de pendiente

☐ hormigón en masa

☐ mortero de arena y cemento

☐ hormigón ligero celular

☐ hormigón ligero de perlita (árido volcánico)

☐ hormigón ligero de arcilla expandida

☐ hormigón ligero de perlita expandida (EPS)

☐ hormigón ligero de picón

☐ arcilla expandida en seco

☐ placas aislantes

☐ elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos

☒ chapa grecada

☐ elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

HS1 Protección frente a la humedad

Cubiertas, terrazas y balcones

Parte 2

Pendiente

1,5% (02)

Aislante térmico (03)

Material

Poliestireno Extruido 16 cm

espesor

16 cm

Capa de Impermeabilización (04)

☐ Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

☐ Lámina de oxiasfalto

☐ Lámina de betún modificado

☐ Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)

☒ Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)

☐ Impermeabilización con poliolefinas

☐ Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de Impermeabilización

☐ adherido

☒ semiadherido

☐ no adherido

☐ fijación mecánica

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE ARQUITECTOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO - NAVARRA

VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion

VERIFICACIÓN ELEGANTAGRAMA

NAVARRA

BISATUA

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación:
Ss=

Superficie total de la cubierta:
Ac=

$$\frac{\text{[]}}{\text{[]}} = \text{[]} \quad 30 > \frac{Ss}{Ac} > 3$$

Capa separadora

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

Capa de protección

- ☐ Impermeabilización con lámina autoprotegida
- ☐ Capa de grava suelta (05), (06), (07)
- ☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
- ☐ Solado fijo (07)
- ☐ Baldosas recibidas con mortero ☐ Capa de mortero ☐ Piedra natural recibida con mortero
- ☐ Adoquín sobre lecho de arena ☐ Hormigón ☐ Aglomerado asfáltico
- ☐ Mortero filtrante ☐ Otro: []
- ☐ Solado flotante (07)
- ☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06) ☐ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
- ☐ Otro: []
- ☐ Capa de rodadura (07)
- ☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
- ☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
- ☐ Capa de hormigón (06) ☐ Adoquinado ☐ Otro: []
- ☒ Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

- ☐ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos
- ☐ Aleaciones ligeras ☐ Otro: []

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

EXP. 2023A0096
FECHA 08/02/2023
VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egistraduria

CSV E863B32919

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
AVUIA 1000
AVUIA 1000
EL MARCO OFICIAL
NAVARRA

SECCIÓN DB HS2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

Dado que no se trata de un edificio de viviendas se realiza un estudio específico según se establece en el Documento Básico DB HS 2, Pto. 1.1

2.1.- DESECHOS Y RESIDUOS URBANOS.

Las aguas procedentes de los servicios higiénicos que se dispone en la edificación son evacuadas hasta el colector general de saneamiento de aguas fecales a construir en la urbanización.

La actividad del edificio genera también residuos urbanos, de papel y cartón, de limpieza etc, propios de una actividad urbana y que se encuentran entre los que recoge la ley de residuos urbanos. Las basuras originadas por el uso de la actividad se deberán recoger en recipientes adecuados para su entrega a los servicios urbanos o a la empresa que se encarga de su recogida y/o reciclaje. Se reserva un espacio para la ubicación de contenedores en el exterior del edificio próximo a su acceso.

2.2.- DESECHOS Y RESIDUOS TÓXICOS.

La propia actividad del edificio no genera desechos y residuos tóxicos.

2.3.- SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.

Las aguas residuales procedentes de los servicios higiénicos de que disponen los aseos del edificio serán evacuadas hasta el colector general de saneamiento de aguas fecales más próximo.

La actividad no genera vertido de aguas fecales industriales. No existe posibilidad de que ningún líquido, aceite o similar se filtre a ningún sistema de recogida de aguas. Cualquier derrame de cualquier sustancia será limpiado y recogido para posteriormente ser tratado como un residuo industrial. Será retirado por empresa autorizada y trasladado a una planta de tratamiento de residuos industriales autorizada.

HS-3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Este apartado no es de aplicación ya que no se trata de un edificio de viviendas.

N2023A0096		08/02/2023	
EXP		FECHA	
		DATA	
E863B32919			
Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion			
www.ccoyn.org/verificacion/egastagaria			
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO VIZCAYA-LEON AURKILEKUTIA ELKARSO OFIZIALA			
NAVARRA			
COYN			

HS-4 SUMINISTRO DE AGUA

2.4.1. GENERALIDADES

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

2.4.2. CARACTERIZACION Y CUANTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los siguientes caudales:

Tipo de aparato	Caudal Instantáneo Mínimo de agua fría [dm³/s o l/s]	Caudal Instantáneo Mínimo de A.C.S. [dm³/s o l/s]
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-----
Fregadero	0,20	0,10
Lavavajillas	0,15	0,10
Lavadora	0,20	0,15

2.4.3. DISEÑO

La instalación de suministro de agua debe estar compuesta por una acometida, una instalación general y una instalación particular.

Se ha previsto la instalación de un contador general de Agua fría en un armario preparado a tal efecto en el límite de la parcela.

La instalación deberá tener todos los elementos según lo descrito en el DB HS4 pto 3.2 y pto 3.3, tanto para la Red de Agua Fría como para las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria A.C.S.

Será necesaria la protección contra retornos en la instalación tal como se establece en el DB HS4 pto 3.3., para ello y de acuerdo a las normas de la Mancomunidad se proyectan válvulas antirretorno a la entrada de la acometida.

La red de Agua Fría debe discurrir siempre separada de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm., como mínimo y a una distancia en paralelo de 30 cm. con cualquier canalización que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos (DB HS4 pto 3.4).

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul (DB HS4 pto 3.5).

2.4.4. DIMENSIONADO

La instalación dispone de un espacio, en planta baja, para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en DB HS4 pto 4 Tabla 4.1.

El dimensionado de las redes de distribución se realiza según lo indicado en el DB HS 3 pto 4.2.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos conforme a lo que se establece en la tabla 4.2 del DB HS4 pto 4.3 tienen los siguientes diámetros:

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.ccaan.org/verificacion	www.ccaan.org/verificacion
VISADO		BISATUA	
COAVN		COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	
		AUT. TECNICO EL MANSO OFICIAL NAVARRA	

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de Cobre o plástico (mm)
Lavabo	1/2	12
Ducha	1/2	12
Inodoro con cisterna	1/2	12
Fregadero	1/2	12
Lavavajillas	1/2 (Rosca a 3/4)	12
Lavadora	3/4	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro conforme a lo que se establece en la tabla 4.3 del DB HS4 pto 4.3 tienen los siguientes diámetros:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo	3/4	20
Alimentación a habitaciones	3/4	20

Para el dimensionado de las redes de A.C.S, se sigue lo indicado en el DB HS4 pto 4.4

Para el dimensionado de las equipos, elementos y dispositivos de la instalación se sigue lo indicado en el DB HS4 pto 4.5

2.4.5. CONSTRUCCIÓN

De acuerdo al DB HS4 pto 5.1, la instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

De acuerdo al DB HS4 pto 5.1, durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto140/2003.

La ejecución de las redes de tuberías, uniones y juntas, protecciones y accesorios se realizan según lo indicado en el DB HS4 pto 5.1.

Las pruebas y ensayos de las instalaciones se hace de acuerdo al DB HS4 pto 5.2.1.

2.4.6. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

De forma general, todos los materiales, conducciones y aparatos que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplen los requisitos que se detallan en el DB HS4 pto 6.

2.4.7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

La interrupción del servicio de suministro de agua en el consumo y en la acometida se lleva a cabo de acuerdo al DB HS4 pto 7.1.

Para la nueva puesta en servicio del suministro de agua se tiene en cuenta lo descrito en el DB HS4 pto 7.2.

EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en:	www.ccoav.org/verificacion
			www.ccoav.org/verificacion/egastagaria
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL			
DE ARQUITECTOS			
VASCO-NAVARRA			
AVILA-LEON			
BALEARES			
BARCELONA			
BATUTIA			
EL PASO			
OFICIAL			
NAVARRA			

Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de fontanería recogen detalladamente las prescripciones contenidas en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

SECCIÓN DB HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2.5.1.- GENERALIDADES

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.

2.5.2.- CARACTERIZACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Las instalaciones de aguas residuales y pluviales cumplen con los requisitos que se detallan en el DB HS5 pto 2.

2.5.3.- DISEÑO

Los colectores del edificio desaguan por gravedad en el pozo o arqueta general a través de la correspondiente acometida de acuerdo a lo establecido en el DB HS5 pto 3.1.

Al tener dos redes de alcantarillado público, una de agua pluviales y otra de aguas residuales, se dispone de un sistema separativo y cada red de canalizaciones se conecta de forma independiente con el exterior correspondiente, según lo indicado en el DB HS5 pto 3.2.

Los elementos que componen la instalación de red de evacuación vienen definidos en el DB HS5 pto 3.3.

Los colectores enterrados se disponen en zanjas de dimensiones adecuadas por debajo de la red de distribución de agua potable y con una pendiente del 2 % como mínimo, según lo indicado en el DB HS5 pto 3.3.1.4.2.

Se dispone de un subsistema de ventilación primaria de las instalaciones de aguas residuales como en las pluviales de acuerdo al DB HS5 pto 3.3.3.

2.5.4.- DIMENSIONADO

Las red de agua residuales y la red de aguas pluviales se dimensionan para un sistema separativo conforme al DB HS5 pto 4.

La red de pequeña evacuación se dimensiona de acuerdo al DB HS5 pto 4.1.1 y la Tabla4.1 con los siguientes valores:



Tipo de Aparato Sanitario	Unidades de desagüe UD	Diámetro mínimo de sifón y derivación individual (mm)
	Uso Público	Uso Público
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Fregadero	2	40
Lavadero	3	40

El dimensionado del ramal de los colectores se lleva a cabo mediante la Tabla 4.3. del DB HS5 pto 4.1.1.3.

El dimensionado del colector horizontal de aguas residuales se realiza conforme a la Tabla 4.5 del DB HS5 pto 4.1.3.

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se realiza conforme al DB HS5 pto 4.2. y se compone de los siguientes valores:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Numero de sumideros
S > 500	1 cada 150 m²

La red de evacuación de aguas pluviales tiene 20 sumideros en cubierta de acuerdo al DB HS5 pto 4.2.1 Tabla 4.6.

Superficie en proyección horizontal servida (m²)		Diámetro Nominal de la Bajante (mm)
Con régimen pluviométrico de 100mm/h	Con régimen pluviométrico de 125mm/h en Pamplona	
318	254	90
580	464	110
805	644	125

El dimensionado del colector de aguas pluviales se realiza conforme al DB HS5 pto 4.2.4. Tabla 4.9.

El dimensionamiento de la red de ventilación primaria se realiza de acuerdo al DB HS5 pto 4.4.1.

El dimensionamiento de las arquetas de salida del colector se lleva a cabo de acuerdo al DB HS5 pto 4.5.

2.5.5.- CONSTRUCCIÓN

De acuerdo al DB HS5 pto 5, La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

La ejecución de los puntos de captación se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 pto 5.1.

La ejecución de las redes de pequeña evacuación se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 pto 5.2.

La ejecución de la ventilación se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 pto 5.3.2.

La ejecución de la red horizontal enterrada se realiza conforme al DB HS5 pto 5.4.2.

Las pruebas de estanqueidad parcial y total, con agua, aire y humo se lleva conforme al DB HS5 pto 5.6.

N2023A0096

EXP

08/02/2023

FECHA DATA

E863B32919

CSV

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EJECUTIVO
EJECUTIVO
EJECUTIVO

NAVARRA

2.5.6.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y BOMBEO

Se ha propuesto la instalación de un grupo de presión para el servicio de la red de fluxores con la que cuenta el edificio.

2.5.7.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

De forma general, todos los materiales, canalizaciones, puntos de captación y de accesorios que son parte de la red de aguas residuales o pluviales, cumplen los requisitos que se detallan en el DB HS5 pto 6.

2.5.8.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1 Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

2 Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3 Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

4 Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5 Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaron olores.

6 Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

7 Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

2.5.9. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

La Instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales, se realizarán de acuerdo al Documento Básico HS "Salubridad" Sección 5 "Evacuación de aguas" del Código Técnico de la Edificación, CTE., y a las Normas sobre redes de saneamiento de los servicios de la Comarca de Pamplona.

Pequeña evacuación.

Las aguas procedentes de los aparatos sanitarios serán evacuadas por medio de tuberías de plástico con diámetros comprendidos entre 40 y 50 mm., excepto los inodoros que serán de 110 mm. de diámetro, hasta las bajantes previstas para la recogida de aguas fecales.

La recogida de los aparatos sanitarios en baño discurrirá hasta conectar con la bajante más cercana, cada aparato sanitario dispondrá de sifón individual que, hará de cierre hidráulico.

EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en:	www.ccaan.org/verificacion
			www.ccaan.org/verificacion/egaratagaria
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO			
AUT. TECNICO			
ELABORADO OFICIAL			
NAVARRA			

Los desvíos de las tuberías desde los aparatos sanitarios a las bajante, se realizarán por las paredes, y en los caso que esto no sea posible, por falso techo de escayola de la planta inferior.

Aguas fecales

Al tratarse de un edificio en planta baja con todos los servicios y zonas de W.C. en planta baja, no dispondrá de bajantes

La red horizontal de evacuación de las aguas sucias se realizará con tuberías de PP de diferentes diámetros hasta el paso del muro del edificio, desde donde discurrirán enterradas con tubería de PVC, hasta empalmar con los pozos o colectores generales de recogida de aguas fecales en la urbanización.

Aguas pluviales.

El saneamiento vertical para la evacuación de aguas pluviales de cubiertas se realizará con tuberías de plástico, rígido de diferentes diámetros aisladas acústicamente.

En el paso de sectores llevarán collarines cortafuegos de diferentes diámetros dependiendo de la sección de las tuberías.

La red horizontal se realizará colgada por el forjado sanitario existente en planta baja con tubería de plástico hasta el paso del muro del edificio, desde donde discurrirá enterrada con tubería de PVC de diferentes diámetros, provistas de manguitos deslizantes, curvas, empalmes, soportes, etc., hasta empalmar con los pozos de registro o colectores previstos en la urbanización para la recogida de aguas pluviales en la urbanización.

Las redes horizontales de saneamiento se realizarán de acuerdo a los planos adjuntos y llevarán una pendiente mínima del 1%.

Acometidas generales saneamiento

El edificio dispone en la urbanización de conducciones para las acometidas de saneamiento en el límite de la parcela antes de empezar la construcción del edificio, acometidas éstas revisadas previamente por los servicios técnicos de los servicios de MCP.

Para dar correcta evacuación a la zona de embalsamiento de agua se dispondrá de una nueva acometida de pluviales a un pozo existente en urbanización. Todo este colector será tratado como acometida particular.

Las acometidas de saneamiento, tanto de aguas fecales como pluviales, no desembocan en colectores sino en los pozos de registro de la urbanización, pozo que hace la doble función de registro de las acometidas del edificio y registro de las aguas residuales en la urbanización, de esta forma las acometidas de saneamiento contarán siempre de conducto y cuando menos uno de los dos extremos registrable en zona pública (bien en el arranque o bien en el entronque a la red de alcantarillado), siendo todas las acometidas de diámetros 200, 250 y 315 mm., y la longitud de ninguna acometida será superior a 25 m.

El material a emplear en las redes de saneamiento enterradas, tuberías y accesorios, serán de Poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), según Norma UNE-EN 1456-1/2.002, color gris claro, montaje con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según Norma UNE-EN 681-1.

EXP	N2023A0096	FECHA DATA	08/02/2023
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO D. L. 1072/1977 AVILA DE CLAY E. MARCO OTZIALA NAVARRA			
			

SECCIÓN DB HS6 PROTECCIÓN FRENTE AL GAS RADÓN

2.6.1.- GENERALIDADES

No será necesaria ninguna actuación de protección frente a radón por estar el municipio de ubicación del edificio, Mutilva, Valle de Aranguren, fuera del ámbito de aplicación que establece la Tabla del Apéndice B. Clasificación de Municipios en función del potencial del radón de la sección HS6 del CTE.



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAIARRKO
ARKITEKTOKEN
ELKARSO OFIZIALA
NAVARRA

VISADO
BISATUA

CSV

E863B32919

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

EXP

N2023A0096

FECHA
DATA

08/02/2023

M.4.6 CUMPLIMIENTO DB-HR



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
URKUTIA 10
48940 LEZAMA
EL MARSO OTZIALA

NAVARRA

VISADO
BISATUA

EXP

FECHA
DATA

E863B32919

N2023A0096

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

08/02/2023

CUMPLIMIENTO DB-HR

Se adjuntan los cálculos del cumplimiento del DB-HR.

Al ser Mutilva, en el Valle de Aranguren, un municipio no incluido en una aglomeración urbana de más de 100.000 habitantes, no se dispone de un Mapa de Ruido con el que establecer el nivel sonoro exterior de la zona en la que se ubica el futuro Espacio Polivalente para la Juventud del Valle de Aranguren, por lo que se adopta un nivel estimado entre 55 y 60 dBA.

Con estos niveles, según la tabla 2.1 del DB-HR del CTE, el aislamiento acústico a ruido aéreo tiene que ser al menos de 30 dBA.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

- El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de L_d , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.
- Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Cuando se prevea que algunas *fachadas*, tales como *fachadas* de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como *fachadas* exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, L_d , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.
- Cuando en la zona donde se ubique el edificio el *ruido exterior dominante* sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, obtenido en la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

N2023A0096

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

E863B32919

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egaratagaria

CSV

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 AKAUTEN
 EL MARCO OFICIAL

NAVARRA

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		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

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

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

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

N2023A0096

EXP

FECHA DATA

08/02/2023

E863B32919

CSV

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egastagaria

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

AVILA DE CLAYTON

AVILA DE CLAYTON

EL MARCO OFICIAL

NAVARRA

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 60 \text{ dBA}$	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Cerramiento Edificio Tipo M1 Huecos: Ventana de doble acristalamiento bajo emisivo	$D_{2m,nT,Atr} = 30 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta Baja	Despachos (Administrativo)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta Baja	Aulas Polivalentes (Publica Concurrencia)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta Baja	Talleres (Publica Concurrencia)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta Baja	Instalaciones (Instalaciones)

N2023A0096

08/02/2023

EXP

FECHA DATA

E863B32919

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

CSV

VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 AVILA-LEÓN
 BILBAO-TORRENO
 EL BARRIO DE LA ALFONSO
 EL BARRIO DE LA ALFONSO

NAVARRA

CUMPLIMIENTO LEY ACCESIBILIDAD

Además de las condiciones de accesibilidad previstas en el documento Básico SUA del Código Técnico de la Edificación sobre Seguridad de Utilización y Accesibilidad, el presente Proyecto cumple en todas sus dependencias y accesos de las zonas en las que se actúa con las disposiciones de la Ley Foral 12/2018 de Accesibilidad Universal

ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN

Todos los espacios de acceso público se han diseñado de forma que resulten accesibles para personas con limitaciones de movilidad. Se ha tratado, en parte, este aspecto en la justificación del CTE-DB-SUA incluida en el presente Proyecto de Ejecución. No obstante, también se hace referencia al cumplimiento de la normativa específica de Navarra. El acceso al interior estará desprovisto de barreras arquitectónicas y obstáculos que impidan o dificulten la accesibilidad; los itinerarios principales que comunican todas las dependencias y servicios del edificio con el exterior serán accesibles.

Se detalla a continuación los aspectos que resultan de aplicación en la Sección 1. Edificios de Uso Público

ACCESOS AL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS

Los accesos previstos desde los dos extremos del ámbito de actuación son accesibles hasta el espacio cubierto exterior que actúa como zaguán de acceso general al interior del edificio. El acceso de servicio, desde la acera recayente a la Plaza Arbide, es igualmente accesible.

COMUNICACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

Todos los espacios del edificio (salvo aquellos de servicio destinados a labores de mantenimiento) permiten su utilización independiente a todas las personas y están comunicados por itinerarios accesibles y comprensibles.

Existe al menos un itinerario accesible a nivel que comunica entre sí todo punto accesible situado en una misma cota, el acceso y salida de la planta, las zonas de refugio que existan en ella y los núcleos de comunicación vertical accesible. Al tratarse de un edificio en planta baja, no existen áreas de refugio ni núcleos de comunicación vertical.

A lo largo de todo el recorrido horizontal accesible quedan garantizadas:

- a) La circulación de personas en silla de ruedas.
- b) La adecuación de la pavimentación para limitar el riesgo de resbalón y facilitar el desplazamiento a las personas con discapacidad o movilidad reducida, así como para garantizar la deambulación autónoma de personas con discapacidad visual.
- c) La comunicación visual de determinados espacios, según su uso, atendiendo a las necesidades de las personas con discapacidad auditiva.

MOVILIDAD VERTICAL

Al tratarse de un edificio de planta baja, no existen espacios accesibles situados en cotas distintas.

ASEOS

El edificio dispone de aseos accesibles para todas las personas en zonas de uso público, en los términos establecidos reglamentariamente.

RESERVA DE ESPACIOS

El edificio no cuenta con espacios del tipo salón de actos, sala de espectáculos o locales con asientos fijos.

MOBILIARIO Y ELEMENTOS DE INFORMACIÓN

Las características del mobiliario fijo y de los elementos de información y comunicación, así como la disposición de los mismos, permite su uso por las personas con discapacidad. La disposición de los mismos en ningún caso podrá constituir un obstáculo al itinerario accesible.

Se pueden comprobar dichas condiciones que se cumplen en los planos de arquitectura.

N2023A0096		08/02/2023	
EXP	FECHA	DATA	
E863B32919		Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV		VISADO BISATUA	
COAVN		COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ELABORO OFICIAL NAVARRA	

INSTALACIÓN DE DE CLIMATIZACION

INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

INSTALACIONES DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO

INSTALACIONES ESPECIALES

PROTECCION CONTRA INCENDIOS

M.4.8 INSTALACIONES

		VISADO BISATUA	CSV	E863B32919	EXP	N2023A0096
					FECHA DATA	08/02/2023
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion						

INSTALACIONES

Se desarrolla a continuación, de forma general y resumida, la descripción de las instalaciones generales de la edificación. En los proyectos específicos de cada una de las instalaciones que acompañan al presente Proyecto de Ejecución se desarrollan de forma pormenorizada cada una de las mismas.

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Se plantea un **sistema de generación de agua para calefacción y refrescamiento mediante equipos de aerotermia** y un sistema de distribución y unidades terminales formado por dos **climatizadores** que darán servicio a la zona de mayor altura del Ágora y talleres, así como un sistema con **Fancolls** con aporte de aire primario para la zona de baja altura formada por aulas y despachos.

Para la **producción de Calor y Frío** se proponen **bombas de calor Aerotérmicas con un sCOP superior a 4** obteniendo de este modo gran parte de la energía del medio ambiente. Contará con compresores y ventiladores tipo Inverter de manera que la producción se ajustará en todo momento a la demanda térmica del edificio realizando arranques y paradas suaves reduciendo al máximo el ruido generado. La potencia eléctrica a instalar por la bomba es inferior a 30 kW. El fluido calefactor será agua caliente a una temperatura máxima de 45°C. Así mismo la bomba de calor usa gas refrigerante ecológico R32 de bajo impacto sobre efecto invernadero PCA<1000, en nuestro caso 675.

La aerotermia combina perfectamente con una **instalación fotovoltaica en autoconsumo**, que aporta energía eléctrica al sistema. Para ello se propone instalar paneles en cubierta, tal y como se explica también a continuación, aunque esta instalación se desarrollara completamente con posterioridad y en el presente proyecto se abarca la preinstalación y reserva de espacios necesarios para ese desarrollo posterior. Debido a la baja demanda diaria de ACS del edificio no se contempla la producción de ACS mediante las bombas de calor, considerando una solución más adecuada, limpia, fácil de mantener y sin riesgo de Legionela la formada por un termo eléctrico junto a cada ducha. Esto elimina la distribución de tubería de ACS por el edificio, elimina la necesidad de un sistema de recirculación, abarata la solución y al disponer de un sistema de producción de energía fotovoltaica de alta capacidad cumple perfectamente con la filosofía y la normativa en cuanto a consumo de energía renovable en el edificio.

El costo energético anual de la aerotermia ronda la mitad de los otros dos sistemas más habituales (gas y biomasa). Por otra parte, la inversión inicial en aerotermia es semejante a la de biomasa, aunque superior a la de gas natural, pero tras el 7º año de vida del edificio el costo total acumulado asociado a **la aerotermia es el más económico y rentable** de los tres. La instalación propuesta permitirá la selección de temperatura de manera independiente en el interior de las aulas y despachos y un tratamiento general homogéneo y de alto confort en la zona de doble altura.

Los equipos de producción se instalan en los patios exteriores dejados al efecto, lo suficientemente alejados para no molestar a las viviendas más próximas y se aislarán acústicamente del exterior al objeto de que la transmisión acústica sea inferior a 40 dB(A).

INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

BAJA TENSIÓN

Se plantea un cuadro general de baja tensión, desde el cual partirán líneas a los cuadros secundarios del edificio. Los conductores serán conforme al **nuevo reglamento europeo CPR**. Se instalará un cuadro exclusivo para la climatización con su propio contador. La instalación de cada sala general diáfana dispondrá de tres circuitos diferenciados. Los cuadros de distribución generales no serán accesibles al público en general. La maniobra de los encendidos generales se situará en recepción. A los circuitos de alumbrado y a los de alimentación a equipos electrónicos se dotará de **interruptores diferenciales superinmunizados**. Para mejorar el cos ϕ , se colocará una batería automática de condensadores.

ILUMINACIÓN

Para el diseño de la instalación de la iluminación del edificio **se seguirán las pautas** indicadas por el IDAE en la **Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación**. La potencia máxima a instalar será de 10-15 w/m² y el valor límite de eficiencia VEEI 3,5 w/m². Según DB-HE. Se han seguido las siguientes estrategias en cuanto a eficiencia:

EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egaztagarria	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ELABORADO POR ELABORADO OFICIAL NAVARRA			
COAVN			

- ## INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

INSTALACIONES ESPECIALES

voz y datos

El presente proyecto plantea una **Infraestructura de voz y datos y seguridad** según las prescripciones de la propiedad

control y gestión

COAVN
 COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 DE GUATEMALA
 CUSCO-NAVARRO
 ARQUITECTOS
 EMBAJO OFICIAL
 NAVARRA
 CSV
 E863B32919
 EXP
 N2023A0096
 FECHA
 DATA
 08/02/2023
 Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Al edificio se le ha dotado de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican la tabla 1.1 del DB SI 4. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales y equipos, cumplirán lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y las reglamentaciones específicas que le sean de aplicación.

Al finalizar la obra se presentarán las homologaciones específicas de los aparatos y elementos instalados. Los aislamientos y elementos de sectorización propuestos se aplicarán e instalarán siguiendo las indicaciones expresas del fabricante y se exigirá, antes de ser aplicados las Homologaciones, Ensayos y Certificados específicos de conformidad y de aplicación, para presentarlos en los Organismos correspondientes a fin de justificar el cumplimiento del DB SI.

extintores portátiles

En todo el edificio se dispondrá de extintores portátiles de eficacia 21A/113B., colocados de forma que el recorrido real desde todo origen de evacuación hasta alcanzar el extintor más próximo no sea superior a 15 m., por lo que se colocarán extintores portátiles de polvo seco polivalente de eficacia 21A/113B distribuidos como quedan reflejados en planos adjuntos.

Junto a los Cuadros eléctricos, a menos de 2 metros de distancia de ellos se colocarán extintores portátiles de CO.

Estarán colocados en los paramentos, de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor de 1,20m.

bocas de incendios equipadas.

Dado que la superficie total del edificio es superior a 500 m², se instalarán bocas de incendios equipadas de forma que se cubra la totalidad de la superficie del edificio y al menos habrá una en la proximidad de cada salida de emergencia.

La instalación de abastecimiento de agua contra incendios cumplirá con lo establecido en la norma UNE 23500, Art. 4 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (R.D.1942/93), en cuanto se refiere a las características técnicas y condiciones de los aparatos, equipos y sistemas de abastecimiento de agua contra incendios previstos en el proyecto.

Serán de tipo normalizado de diámetro 25 mm, de acuerdo con lo establecido en el DB SI 4 y estarán provistas, como mínimo, de los siguientes elementos:

- **Boquilla:**
 - Deberá ser de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometida su utilización.
 - Tendrá la posibilidad de accionamiento que permita la salida del agua en forma de chorro o pulverizada, pudiendo disponer además de una posición que permita la protección de la persona que la maneja. En el caso de que la lanza sobre la que va montada no disponga de sistema de cierre, éste deberá ir incorporado a la boquilla.
 - El orificio de salida deberá estar dimensionado de forma que se consiga el caudal exigido de 100 l./min.
- **Lanza:**
 - Deberá ser de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometido su utilización.
 - Llevará incorporado un sistema de apertura y cierre, en el caso de que éste no exista en la boquilla.
 - No es exigible la lanza si la boquilla se acopla directamente a la manguera.
- **Manguera:**
 - Su diámetro interior será de 25 mm. y sus características y ensayos se ajustarán a lo especificado en las siguientes Normas UNE:
 - UNE 23-091/81: "Mangueras de Impulsión para la lucha Contra-Incendios. Parte I - Generalidades".
 - UNE 23-091/82: "Mangueras de Impulsión para la lucha Contra-Incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana para Servicio ligero, de diámetro 45 y 70 mm.

N2023A0096		08/02/2023	
EXP		FECHA	DATA
E863B32919		www.coavn.org/verificacion	
CSV		www.coavn.org/verificacion	
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO			
AVILA DE CLAYTON			
EL MARCO OFICIAL			
NAVARRA			

- UNE 23-091/82: "mangueras de Impulsión para la lucha Contra-Incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para Pruebas y Ensayos".
- **Racor:**
 - Todos los racores de conexión de los diferentes elementos de la boca de incendios equipada estarán sólidamente unidos a los elementos a conectar y cumplirán con la siguiente Norma UNE: UNE 23-400/81: "Material de lucha Contra-Incendios. Parte 2: Racores de conexión de 25 mm.
- **Válvula:**
 - La válvula manual será, según Norma UNE 19-802, del tipo de globo de extremos roscados DN 1" y PN 20.
 - Deberá estar realizada en material metálico resistente a la oxidación y corrosión. Se admitirán las de cierre rápido (1/4 de vuelta) siempre que se prevean los efectos del golpe de ariete y las de volante con un número de vueltas para su apertura y cierre comprendido entre 2 1/4 y 3 1/2.
 - La altura de la válvula al suelo deberá de ser inferior a 1,5 metros.
- **Manómetro:**
 - Será adecuado para medir presiones entre cero y la máxima presión que se alcance en la red.
- **Soporte:**
 - Deberá tener suficiente resistencia mecánica para soportar además del peso de la manguera las acciones derivadas de su funcionamiento.
 - Se admite tanto el de tipo devanadera (carrete para conservar la manguera enrollada) como el de tipo plegadora soporte para conservar la manguera doblada zigzag).
 - Ambos tipos de soportes permitirán orientar correctamente la manguera. El soporte deberá poder girar alrededor de un eje vertical.
- **Armario:**
 - Todos los elementos que componen la boca de incendios equipada deberán estar alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir el despliegue rápido y completo de la manguera.
 - Podrá ser empotrado o de superficie, siendo en este caso metálico. En todos los casos la tapa será de marco metálico y provista de un cristal que posibilite la fácil visión y accesibilidad, así como la rotura del mismo. Dispondrá de un sistema que permita su apertura para las operaciones de mantenimiento. Su interior estará ventilado.

Se ha distribuido la instalación de BIEs de manera que, desde cualquier punto del área protegida hasta la BIE más próxima inferior al del radio de acción de esta, es decir 25 m, medidos por calles de circulación, siendo las mangueras de 20 m como máximo para facilitar su manejo, todo ello de acuerdo con el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.(RIPCI) en su Anexo I, Sección 1ª, pto. 5.

Teniendo en cuenta que la presión de red de abastecimiento en la zona es de 4 Kg/cm², dato facilitado por los Servicios de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, se deberá garantizar que, para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 Kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 Kg/cm²).

sistema automático de detección de incendio.

Pese a que según lo indicado en la tabla 1.1 del DB SI4, en edificios de uso docente de menos de 1.000 m² no es preceptiva esta instalación. En este caso, se ha considerado el porche como parte del edificio, superando esta superficie. se ha optado por plantear un sistema de alarma y detección de incendios. Se instalarán los dispositivos óptico-acústicos necesarios para transmitir la alarma de incendio a los ocupantes de todas las zonas del establecimiento. El sonido de la alarma de incendio debe tener un nivel mínimo de 65 dB(A), ó 5 dB(A) por encima de cualquier otro ruido que pueda persistir probablemente durante un periodo mayor de 30 s, si este nivel es mayor. El nivel sonoro no debe ser mayor de 120 dB(A) en ningún punto en que sea posible que se encuentren personas. La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o por "emergencia general".

Teniendo en cuenta que un incendio en este establecimiento podría afectar a otras partes del edificio en el caso de que no se atienda en un tiempo determinado, se prevé la instalación de un sistema de transmisión automática de alarma a Central Receptora de Alarmas (CRA). El enlace automático con la

N2023A0096		08/02/2023	
EXP	FECHA	DATA	
E863B32919		Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV			
VISADO			
BISATUA			
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AVILA DE LA RIOJA ELMARSO OFICIALA NAVARRA			

CRA estará supervisado, de manera que cualquier avería en el mismo se transmita a la CRA, a la vez que queda reflejada en la central de detección.

Se instalará una central de tipo analógico ubicada en la sala de control.

La actuación en caso de alarma de incendio se llevará a cabo siguiendo las pautas del Plan de Autoprotección del establecimiento.

El sistema dispondrá de los siguientes elementos:

- **Detectores Ópticos.**
- Se colocarán detectores ópticos de humos a lo largo de todas las zonas ocupables del edificio, repartidos de forma que cubran una superficie aproximada de 60-80 m² cada uno. Mandarán señal a la Central automática de detección.
- **Central Automática de Detección.**
- La Central estará ubicada en la sala de control, en lugar visible y accesible, dispondrá de indicación óptica y acústica de cada zona.
- **Pulsadores de Alarma.**
- Se colocarán pulsadores de alarma de forma que la distancia a recorrer desde cualquier punto del edificio hasta alcanzar el pulsador más próximo sea inferior a 25 m.
- Irán protegidos por un cristal cuya rotura será precisa para su activación. Mandarán señal a la Central de Detección Automática.
- **Instalación de Alarma.**
- Se instalarán sirenas de alarma de forma que sus señales acústicas sean perceptibles en todo punto del edificio.
- Recibirán señal de la Central de Detección de incendios.

columna seca.

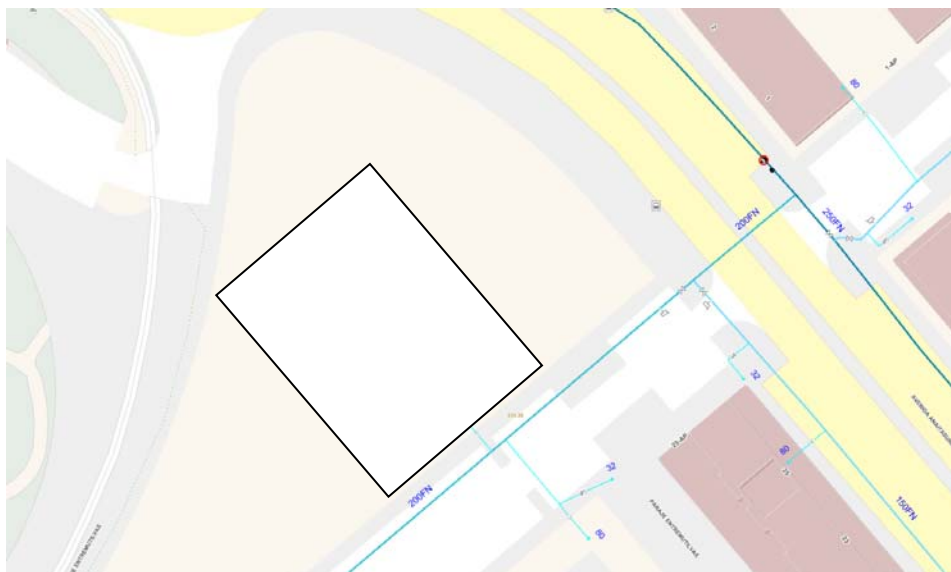
De acuerdo con las condiciones establecidas en el Documento Básico SI 4, Pto. 1, Tabla 1.1, no es preceptiva la instalación de columna seca, ya que la altura de evacuación en el edificio no es superior a 24 m.

Las instalaciones de extinción proyectadas deberán mantenerse en condiciones eficaces de funcionamiento y libres de obstáculos a su alrededor para que se permita el acceso y maniobra sin dificultad.

hidrante de incendios exteriores.

Dado que la superficie construida del edificio no es superior a 5.000 m², no se ha previsto la instalación de ningún hidrante.

En la actualidad existe un Hidrante que quedará justo enfrente al lateral del edificio.



EXP	N2023A0096	FECHA	08/02/2023
DATA			
CSV	E863B32919	Verificable en:	www.coavn.org/verificacion
			www.coavn.org/verificacion/egistraduria
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO			
AUT. TECNICO			
AUT. TECNICO			
ELABORADO OFICIAL			
NAVARRA			

Los Hidrantes como toda la Red de abastecimiento a los sistemas de extinción de incendios se señalizará conforme a la Norma UNE 23 033.

Las instalaciones de extinción proyectadas deberán mantenerse en condiciones eficaces de funcionamiento y libres de obstáculos a su alrededor para que se permita el acceso y maniobra sin dificultad.

Instalación automática de extinción

No se proyecta ningún tipo de instalación automática de extinción para el edificio.



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ARQUIT. TITULO
ELMARSO OFICIALA

COAVN

VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

EXP

N2023A0096

FECHA DATA

08/02/2023

CSV

E863B32919

VISADO

BISATUA

NAVARRA