

JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BASICO HS 5:
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.



ÍNDICE

MEMORIA	3
1.- NORMATIVA	3
1.1.- GENERAL	3
1.2.- NORMAS UNE	3
2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	4
2.1.- PLUVIALES	4
2.2.- RESIDUALES	5
2.3. DRENAJE DEL EDIFICIO	6
CÁLCULOS	7
1.- CANALONES	7
2.- BAJANTES Y COLECTORES DE PLUVIALES	7
3.- BAJANTES Y COLECTORES DE FECALAS	8
ESPECIFICACIONES	10
1.- MATERIALES	10
1.1.- BAJANTES DE PLUVIALES	10
1.2.- BAJANTES Y COLECTORES DE SANEAMIENTO	10
2.- ALMACENAMIENTO	11
3.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS ENTERRADAS	11
3.1.- COLOCACIÓN EN ZANJA	11
3.2.- DIMENSIONES DE LA ZANJA	11
3.3.- ANCLAJE DE LA INSTALACIÓN	11
3.4.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD EN ZANJA	11
3.5.- RELLENO DE LA ZANJA	11
4.- INSTALACIONES DE TUBERÍAS NO ENTERRADAS	11
5.- MANTENIMIENTO	11



MEMORIA

1.- NORMATIVA

1.1.- GENERAL

- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
 - Real Decreto 314/2.006 de 17 de marzo.
 - BOE de 28 de marzo de 2006.
 - Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
 - BOE de 23 de octubre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 20 de diciembre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 25 de enero de 2008.
 - Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.
 - BOE de 11 de marzo de 2010
 - Modificación Orden FOM 1635/2013 de 10 de septiembre.
 - BOE de 12 de septiembre de 2013.
 - Corrección de errores: BOE de 8 de noviembre de 2013.
- DB HS: Salubridad.**
 - HS 4 Suministro de agua.
 - HS 5 Evacuación de aguas.

1.2.- NORMAS UNE

* TUBERÍAS.

- | | | | |
|--------|--------|----|--|
| UNE-EN | 1329-1 | 00 | TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO, FECAL, CAPAZ DE RESISTIR DESCARGAS INTERMITENTES DE AGUA A 95°, EMPLEADAS PARA LA EVACUACION Y DESAGÜES.
CARACTERISTICAS Y METODOS DE ENSAYO. |
| UNE-EN | 1401-1 | 00 | TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO, SANEAMIENTO PARA CANALIZACIONES SUBTERRANEAS, ENTERRADAS O NO EMPLEADAS PARA LA EVACUACION Y DESAGÜES.
CARACTERISTICAS Y METODOS DE ENSAYO. |
| UNE-EN | 1453 | | SISTEMAS DE CANALIZACION EN MATERIALES PLASTICOS EN EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA DE LOS EDIFICIOS.
POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U)
- Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema. |
| UNE-EN | 12200 | 98 | SISTEMAS DE CANALIZACION EN MATERIALES PLASTICOS PLUVIALES AEREAS EN EL EXTERIOR DE LOS EDIFICIOS.
POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U)
- Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema. |
| UNE-EN | 612 | 06 | CANALONES DE ALERO CON FRENTES RÍGIDOS CON REBORDOS Y BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES CON JUNTAS SOLDADAS DE CHAPA METÁLICA. |
| UNE-EN | 988 | 97 | ZINC Y ALEACIONES DE ZINC. ESPECIFICACIONES PARA PRODUCTOS LAMINADOS PLANOS PARA LA CONSTRUCCION |



*** TAPAS DE ARQUETAS**

UNE-EN 124 DISPOSITIVOS DE CUBRIMIENTO Y DE CIERRE PARA ZONAS DE CIRCULACION UTILIZADAS POR PEATONES Y VEHICULOS.

*** REACCIÓN AL FUEGO.**

UNE-EN 13501-1 02 CLASIFICACIÓN DE LA REACCIÓN AL FUEGO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS DE LA EDIFICACIÓN

2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El edificio dispone de las correspondientes redes subterráneas de evacuación para aguas pluviales y fecales, encontrándose la red para la acometida próxima a la parcela del edificio.

El edificio se sitúa en el extremo de un conjunto de edificaciones, con tres fachadas exteriores, y está compuesto de planta baja y 4 plantas de viviendas con un total de 9 viviendas.

El sistema de evacuación es de tipo separativo entre fecales y pluviales.

Las bajantes de cada sistema de evacuación, pluvial y fecal, se agrupan en varios colectores suspendidos con una pendiente mínima del 1 % para las aguas fecales y del 1% para el sistema interior de pluviales. Producto de estas agrupaciones resultan varios encuentros que comunican la red suspendida con la red enterrada, alcanzando, tanto las aguas pluviales como las de fecales, la cota de vertido a la red general por gravedad.

Previo al vertido la Red General se instalan sendas arquetas sifónicas, para cada vertido.

2.1.- PLUVIALES

La cubierta del edificio tiene una configuración a tres aguas siendo recogido el vertido pluvial mediante canalones de zinc que distribuyen las aguas pluviales sobre 2 bajantes exteriores colocadas en las esquinas de las fachadas sur y norte de la edificación. Ambas bajantes serán conducidas al interior de la edificación a la altura del techo planta baja.

La bajante sur acceda al edificio por el techo de los trasteros; se conduce hasta el distribuidor donde baja al suelo hasta llegar, mediante un tramo enterrado bajo la solera, a una arqueta sifónica. A dicha arqueta se une también la recogida de aguas, a través de un canal sumidero longitudinal, del patio trasero en la fachada sur.

La bajante norte entra por el techo de la vivienda de la planta baja, llegando al suelo en un tramo empotrado en una mocheta; desde este punto se distribuye un tramo enterrado bajo la solera hasta el unirse al colector general de la edificación, previa su conexión a la arqueta general de saneamiento del edificio. A dicho colector se le unen los sumideros de los cuartos técnicos de planta baja, e previsión de posibles inundaciones.

Los diámetros de los colectores están comprendidos entre 110 mm y 125 mm, crecientes según se van incorporando más bajantes.

Desde la arqueta sifónica parte el albañal de conexión a la Red Municipal.

Las bajantes exteriores y los canalones son de cinc de sección rectangular, según las normas UNE EN 612 y UNE EN 988.

Las bajantes interiores, así como la conexión de aparatos a las mismas y colectores suspendidos en planta baja son de tubo de PVC Insonoro para saneamiento, y reacción al fuego B-s1, d0, fabricado según las normas UNE EN 1329-1, UNE EN 13501-1 y 1453.



Los colectores enterrados se realizan con tubería de PVC para saneamiento, según la norma UNE EN 1401-1.

En los planos se indica la distribución de bajantes, colectores, sumideros y arquetas.

2.2.- RESIDUALES

En el interior del edificio se realizan las bajantes verticales de saneamiento de 110 mm diámetro para la recogida de aguas fecales procedentes de los cuartos de baño y de cocinas.

Las bajantes discurren por un patinillo, que permite garantizar el mantenimiento o reparación de las mismas. Se concentrarán mediante una red de colectores suspendidos por el techo de la planta baja, uniéndose en un punto de encuentro en la parte trasera del cuarto de agua, para bajar a la red enterrada a conectarse en una arqueta sifónica, situada en el portal.

Se dispone calderetas sifónicas de diámetro 110 mm en el cuarto de agua de la planta baja y en cuarto de caldera de la planta bajo cubierta, en previsión de fugas de agua o de limpieza de los mismos, que se conectarán a la red de saneamiento enterrada.

La red de colectores enterrados unirá entre sí la arqueta interior con la arqueta sifónica situada en el exterior de la edificación.

La ventilación de las bajantes se efectúa mediante la prolongación de la bajante, sin variación del diámetro, hasta 0,60 m por encima de la línea de cumbrera.

Las bajantes interiores, así como la conexión de aparatos a las mismas y colectores suspendidos en planta baja son de tubo de PVC Insonoro para saneamiento, y reacción al fuego B-s1, d0, fabricado según las normas UNE EN 1329-1, UNE EN 13501-1 y 1453.

Los colectores enterrados se realizan con tubería de PVC para saneamiento, según la norma UNE EN 1401-1.

Para garantizar un correcto mantenimiento de la instalación, la conexión de bajantes y colectores suspendidos se realiza con injertos-registro, y con arquetas de paso en semitubo de diferentes medidas en función del diámetro de salida y profundidad de las mismas, en la red enterrada.

La distancia entre todos los registros es inferior a 15m.

Las tapas de las arquetas, así como los sumideros contarán con una resistencia de clase B5, como mínimo, según la norma UNE-EN 124.

Previo al vertido a la red se coloca una arqueta sifónica de la que parte el albañal de conexión a la red general municipal con un diámetro de 200 mm.

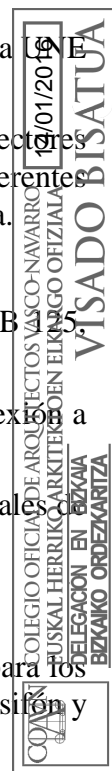
En los planos se indica la distribución de bajantes y colectores de conexión a la red de fecales a la urbanización

*** BAJANTES DE BAÑOS Y COCINAS**

La red interior de fecales está formada por 2 bajantes interiores de diámetro 110 mm, para los baños y las cocinas, a las que se van conectando todos los equipos, cada aparato con su sifón y conducción independiente.

Las conexiones de los aparatos se realizan con diámetro 110 mm las correspondientes a los inodoros y de 40 mm los restantes aparatos, excepto las bañeras que son de 50 mm.

La caldereta de la sala de calderas se conecta a la red de saneamiento vertical.



*** COLECTORES**

Las bajantes que discurren por los huecos previstos al efecto se agrupan mediante un colector suspendido por el techo de la cocina de la vivienda de la planta baja.

Los diámetros están comprendidos entre 110 mm y 125 mm, crecientes según se van incorporando más bajantes, realizándose las conexiones con injertos-registro para los colectores suspendidos.

El material utilizado para bajantes y colectores se distribuye de la siguiente forma:

- Tuberías de PVC insonoro, serie B, y reacción al fuego B-s1 d0, fabricado según las normas UNE EN 1329-1 y UNE EN 13501-1 2002, para las derivaciones a los aparatos y calderetas, las bajantes y los colectores suspendidos en las plantas de viviendas y planta baja.
- Tuberías de PVC según la norma UNE EN 1401 para colectores enterrados.

2.3. DRENAJE DEL EDIFICIO

Para poder mantener un grado de impermeabilidad adecuado del edificio, se ha previsto una red superficial de drenaje, a nivel de la cimentación, bajo la solera, en contacto con el terreno.

El edificio cuenta con una superficie edificada en planta baja de 164,21 m²; se colocará una red de drenaje realizada con tubo de drenaje de PVC DN 160 ranurado, corrugado circular de doble pared de la serie SN-4 con rigidez anular nominal 4 kN/m² según UNE-EN 1401-1, enterrado bajo grava seleccionada y envuelto en geotextil, que conduce las filtraciones del terreno por gravedad hasta la arqueta sifónica de conexión exterior de la red de pluviales.



CÁLCULOS

1.- CANALONES

En el Documento Básico de Salubridad HS 5 se establece que el diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales se debe utilizar la Tabla 4.6, atendiendo a los parámetros de la pendiente del mismo, la superficie a evacuar y la intensidad pluviométrica de la zona.

Con los valores del proyecto (80,34 m²) y teniendo en cuenta la intensidad pluviométrica correspondiente a la zona de ubicación del edificio (155 mm/h), el diámetro nominal del canalón resultante, para una pendiente del 1%, es de 150 mm.

DIAMETRO DEL CANALÓN		Superficie (m ²)	Pendiente (%)	Diámetro nominal (mm)	Diámetro a instalar (mm)
CUBIERTA EDIFICIO	BAJANTE BP01 - NORTE	57	0,5%	150	150
	BAJANTE BP01 - ESTE	31	0,5%	125	150
	BAJANTE BP02 - ESTE	31	0,5%	125	150
	BAJANTE BP02 - SUR	57	0,5%	150	150

Se seleccionan canalones de sección circular, de 150 mm de diámetro.

2.- BAJANTES Y COLECTORES DE PLUVIALES

La cubierta se ha dividido en secciones, de forma que cada una desagüe la lluvia recogida por una bajante, según superficie de recogida. Estas bajantes conducen las aguas a los colectores con diámetros crecientes a medida que se incorporan bajantes, recogen el total de las mismas, desde donde se llevan las aguas pluviales a la red general

En los siguientes cuadros se da el dimensionado de las bajantes y colectores de pluviales, indicándose en los mismos la superficie recogida por cada uno de ellos, las bajantes que alimentan a cada tramo de los colectores, su pendiente y los diámetros seleccionados, en función de los resultados de las tablas 4.8 y 4.9 del artículo 4.2.3 y 4.2.4 de la sección HS 5 del Código Técnico de la Edificación.

* BAJANTES DE PLUVIALES Y SUMIDEROS

EVACUACION PLUVIALES		S (m ²)	Pendiente	Diámetro Teórico	Diámetro a Instalar
BAJANTES EXTERIORES	BP01	88,54	Vertical	75	90
	BP02	88,54	Vertical	75	90
BAJANTES INTERIORES	BP01'	88,54	Vertical	75	110
	BP02'	88,54	Vertical	75	110
SUMIDEROS	SF01 - PATIO	21,30	2%	50	110
	SF02 - ELC	1,13	2%	40	110
	SF03 - RITI	0,67	2%	40	110
	SF04 - GAS	0,50	2%	40	110



*** COLECTORES EVACUACIÓN A LA RED GENERAL**

COLECTORES DE PLUVIALES		Aportación	S (m²)	Pendiente (%)	Diámetro
COLECTORES ENTERRADOS	COLECTOR ENTERRADO HASTA ARQUETA PLV01				
	BP02'	89	89	2,0%	110
	SF01 - PATIO	21	21	2,0%	110
	COLECTOR ENTERRADO HASTA ARQUETA PLV02				
	ARQUETA PLV01	110	110	2,0%	125
	SF02 - ELC	1,1	111	2,0%	125
	SF03 - RITI	0,7	112	2,0%	125
	SF04 - GAS	0,5	112	2,0%	125
	BP01'	89	201	2,0%	125
	COLECTOR ENTERRADO A LA ARQUETA DE SALIDA				
	ARQUETA PLV02	201	201	4%	200

3.- BAJANTES Y COLECTORES DE FECALES

Para el dimensionado de las tuberías de saneamiento se aplica el método de las unidades de descarga, considerando de forma independiente los aparatos instalados en los locales húmedos existentes.

“El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.” (Art. 4.1.2 de la Sección HS 5 Evacuación de aguas del código técnico de la edificación)

Para el cálculo de los colectores suspendidos se considera una pendiente del 1% y para los enterrados el 2% y una altura de llenado de la tubería del 50% hasta un máximo del 75%, bajo condiciones de flujo uniforme, fijándose la velocidad entre los límites de 0,6 y 2 m/s para evitar sedimentaciones. (Art. 4.1.3 de la Sección HS 5 Evacuación de aguas del código técnico de la edificación)

En los siguientes cuadros se presenta el dimensionado de las bajantes y colectores del sistema de saneamiento de fecales, indicándose en el mismo las unidades de descarga que recogen los cuartos húmedos, la agrupación de bajantes que se realiza en la planta baja, las bajantes que alimentan a cada tramo de los colectores, la pendiente de los mismos y los diámetros seleccionados. En los planos se identifica cada bajante igual a como se expresan en el cuadro

*** BAJANTES MIXTAS DE FECALES (BAÑO S Y COCINAS)**

PLANTAS	Snt	Bñr	Lvb	Frg	Lvd	Lvv	Otros	Ud. Descarga	
	4	3	1	3	3	3	1	LOCAL	TOTAL
Planta quinta									
Planta cuarta	1	1	1	1	1	1		17	17
Planta tercera	1	1	1	1	1	1		17	34
Planta segunda	1	1	1	1	1	1		17	51
Planta primera	1	1	1	1	1	1		17	68
Planta baja									68
BKF01	4	4	4	4	4	4			68

14/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE VASCO
 EUSKAL HERRIKO ARITZITUTAKO INGENIERUEN ELKARTEA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA
 VISADO BISAUA

PLANTAS	Snt 4	Bñr 3	Lvb 1	Frg 3	Lvd 3	Lvv 3	Otros 1	Ud. Descarga LOCAL TOTAL	
Planta quinta							1	1	1
Planta cuarta	1	1	1	1	1	1		17	18
Planta tercera	1	1	1	1	1	1		17	35
Planta segunda	1	1	1	1	1	1		17	52
Planta primera	1	1	1	1	1	1		17	69
Planta baja									69
BKF02	4	4	4	4	4	4	1		69

EVACUACION FECALES		ud de descarga	Pendiente	Diámetro Teórico	Diámetro a Instalar
BAJANTES	BKF01	68	Vertical	90	110
EDIFICIO	BKF02	69	Vertical	90	110

* COLECTORES DE FECALES

COLECTORES DE FECALES		Aportación	Uds. de descarga	Pendiente (%)	Diámetro
COLECTORES SUSPENDIDO PLANTA BAJA	COLECTOR SUSPENDIDO A BAJANTE BKF03				
	BKF02	69	69	1,0%	110
	BKF01	68	137	1,0%	110
	SUMIDERO PATINILLO SF03	1	138	1,0%	110
COLECTORES ENTERRADOS	COLECTOR ENTERRADO HASTA LA ARQUETA FEC01				
	COCINA PLANTA BAJA	9	9	2,0%	110
	BAÑERA	3	12	2,0%	110
	LAVABO	1	13	2,0%	110
	SUMIDERO PATINILLO SF02	1	14	2,0%	110
	SANITARIO	4	18	2,0%	110
	SUMIDERO CUARTO AGUA SF04	1	19	2,0%	110
	BAJANTE BKF03	138	157	2,0%	110
	COLECTOR ENTERRADO HASTA LA ARQUETA FEC02				
	ARQUETA FEC01	157	157	2,0%	125
	COLECTOR ENTERRADO A LA ARQUETA DE SALIDA				
	ARQUETA FEC02	157	157	4,0%	200



ESPECIFICACIONES

1.- MATERIALES

Las tuberías empleadas se adecuarán a las Normas:

- UNE EN 612 y UNE EN 988 las bajantes de pluviales de chapa de Zinc con juntas soldadas.
- UNE EN 1329 1 las bajantes y colectores aéreos de PVC en el interior del edificio.
- UNE EN 1401 1, para los colectores enterrados de PVC.
- UNE EN 1453 Sistemas de canalización en materiales plásticos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de edificios. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U):
 - * Parte 1 del año 00: Especificaciones para las tuberías y el sistema.
 - * Parte 2 del año 01: Guía para la evaluación de la conformidad
- UNE EN 12200 las bajantes de pluviales aéreas y al exterior de PVC.
- UNE EN 13501 1 2007 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

1.1.- BAJANTES DE PLUVIALES

Las bajantes exteriores son de tubería de chapa de Zinc según las normas UNE EN 612 y UNE EN 988

1.2.- BAJANTES Y COLECTORES DE SANEAMIENTO

*** TUBERÍAS ENTERRADAS**

Las tuberías de PVC para evacuación horizontal (colectores) enterrada se fabrican según la norma UNE-EN 1401-1, con espesores correspondientes a los de tuberías para una presión de 5 atm, aún cuando en estas instalaciones se admite una presión máxima de trabajo de 2 atm, admitiéndose los sobreespesores para soportar las cargas externas.

Las técnicas de unión son por soldadura y/o por junta elástica.

*** TUBERÍAS COLGADAS**

Las bajantes interiores son de tubería de PVC insonoro y reacción al fuego B-s1 d0, fabricada según las normas UNE-EN 1329-1, UNE-EN 1453 y UNE-EN 13501-1 2002.

Las tuberías aplicación R se utilizan para la evacuación de aguas pluviales y la ventilación

Las tuberías aplicación B se emplea para la evacuación de aguas residuales y calientes que proceden de electrodomésticos y fregaderos. En estos casos, aún cuando la temperatura de las aguas evacuadas puede ser elevada, las descargas son intermitentes y en volúmenes pequeños, con lo que la tubería, con un espesor mínimo de 3,2 mm, no se reblandece.

Para la ventilación de las bajantes se pueden emplear válvulas automáticas de ventilación y/o mediante la prolongación de la misma 1.30m por encima de la cubierta no transitable y 2.00m por encima de las transitables.



Los colectores tendrán diámetros, como mínimo, iguales a las bajantes y de secciones crecientes según vayan incorporando nuevas bajantes.

2.- ALMACENAMIENTO

Durante la ejecución de la obra, los tubos deben colocarse y almacenarse de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas.

Al manejarse no deberán recibir golpes ni ser arrojados desde alturas, sino apilarlos de forma adecuada sobre una superficie plana y hasta una altura nunca superior a 1,5 m.

En caso de estar largo tiempo a la intemperie, es conveniente protegerlos del sol.

3.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS ENTERRADAS

3.1.- COLOCACIÓN EN ZANJA

Debe tenerse en cuenta el coeficiente de dilatación del PVC, que es de 0,08 mm/m ° C, por lo que los tubos se colocarán serpenteando a lo largo de la zanja, para contrarrestar las variaciones dimensionales que se producen al enterrar la tubería y su puesta en servicio.

Si se realizan las uniones con adhesivo, debe efectuarse una cuidadosa limpieza de los extremos del tubo, tanto la parte lisa como la abocardada.

El adhesivo se extenderá por ambas partes, macho y hembra, y el tubo se introducirá sin girar hasta el fondo. Se limpiará el adhesivo sobrante porque al ser disolvente puede debilitar la pared del tubo.

3.2.- DIMENSIONES DE LA ZANJA

La anchura mínima será igual al diámetro del tubo más 50 cm, con un mínimo de 60 cm y la profundidad como mínimo de 80 cm sobre la generatriz superior del tubo colocado en zanja, para atenuar los cambios de temperatura que experimenta el terreno en verano e invierno.

Se igualará el fondo de la zanja mediante una capa de 10 cm de arena exenta de piedras.

3.3.- ANCLAJE DE LA INSTALACIÓN

Al igual que con las instalaciones de hierro o amianto-cemento, deberá tenerse en cuenta para efectuar los anclajes correspondientes la utilización de accesorios tales como Codos, Reducciones, Válvulas, etc.

Los anclajes serán de hormigón y se realizarán en todos los cambios de dirección, reducciones de sección, finales de la conducción, etc.

Los anclajes constituyen medios de bloqueo, capaces de absorber las fuerzas que se originan en cualquier cambio de trazado y se construirán de forma que la superficie de apoyo sea perpendicular a la fuerza principal generada por el tubo o los accesorios.



3.4.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD EN ZANJA

La prueba de estanqueidad en zanja se efectuará durante 30 minutos y a una presión 1,4 veces la presión máxima de trabajo de la tubería instalada. La elevación de la presión se hará de forma gradual, de manera que el incremento de la misma no supere 1 bar/minuto.

Previo a su realización se evacuará el aire contenido en la instalación, mediante llaves de purga o ventosas.

Los tubos instalados en zanjas se recubrirán de tierra, excepto en las uniones, para evitar que al someterlos a presión se salgan de la zanja.

Al final del ensayo de estanqueidad se verificarán todas y cada una de las uniones para comprobar su estanqueidad, procediendo en caso de fuga a su reparación.

3.5.- RELLENO DE LA ZANJA

Los primeros 30 cm sobre el tubo deben rellenarse a mano y con arena exenta de piedras. Posteriormente pueden utilizarse medios mecánicos. No se usarán compactadoras mecánicas hasta no haber cubierto un mínimo de 30 cm por encima de la generatriz del tubo.

El relleno debe realizarse por tramos continuos, de forma que no haya tramos de más de 100 m de tubería instalada sin rellenar, ya que, si se anega la zanja, el tramo instalado flota y somete la tubería a esfuerzos que pueden provocar la ruptura de la misma.

El último extremo colocado en el montaje debe taparse para evitar que penetre la suciedad, tierra o pequeños animales en su interior.

Dado que el manejo y montaje de la tubería de PVC es rápido (una pareja de montadores pueden instalar 500 m de tubería de 75 mm en una jornada), debe preverse personal auxiliar para realizar, de forma casi simultánea, el relleno de la zanja a medida que se instala la tubería.

4.- INSTALACIONES DE TUBERÍAS NO ENTERRADAS

Deben protegerse debidamente las tuberías en aquellas instalaciones en que los rayos solares incidan directamente sobre las mismas.

Debe evitarse igualmente la proximidad de otras tuberías, de forma que la temperatura de la superficie exterior no alcance los 45°C.

La sujeción de las tuberías no enterradas debe realizarse mediante pinzas o abrazaderas de material plástico o metálico, cuidando no apretarlas excesivamente para no dañar la tubería. Las abrazaderas se alinearán correctamente y su superficie de contacto con la tubería debe ser suave y lisa.

Se evitarán los soportes con cantos afilados y toda clase de controles manuales.

En particular, las válvulas deben ser ancladas firmemente con el fin de evitar cualquier movimiento de la tubería causado por su manejo.

En las tablas adjuntas se indica la distancia a que deben colocarse, a falta de un soporte horizontal continuo, las abrazaderas, pinzas, etc., así como los diámetros, espesores y contenido de agua en l/m de las tuberías de PVC para evacuación y saneamiento, según indican las Normas UNE 53114 y 53332.



DISTANCIA EN METROS ENTRE APOYOS PARA TUBERÍAS DE PRESION					
DN	PRESION DE DISEÑO DE LAS TUBERIAS				
	0,4 Mpa	Tubo 0,6 Mpa	Tubo 1,0 Mpa	Tubo 1,6 Mpa	Tubo 2,5 Mpa
63	1	1	1	1	1,1
75	1	1	1,2	1,2	1,3
90	1	1,2	1,3	1,4	1,5
110	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
125	1,3	1,5	1,7	1,9	2
140	1,3	1,6	1,8	2	2,2
160	1,5	1,7	2	2,2	2,4
180	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6
200	1,7	1,9	2,3	2,6	2,8
225	1,8	2,1	2,5	2,9	3,1
250	1,8	2,2	2,6	3	3,3
280	2	2,3	2,8	3,2	
315	2,1	2,5	3	3,5	
355	2,2	2,7	3,2	3,8	
400	2,4	2,8	3,4	4	

5.- MANTENIMIENTO

Para controlar y asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la instalación de saneamiento, se definen los procedimientos de actuación para el mantenimiento de la instalación.

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 apreciaran 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.



JUSTIFICACION DEL DOCUMENTO BASICO HS4:
SUMINISTRO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

14/01/2016

VISADO BISATUA

ÍNDICE

MEMORIA.....	3
1.- REGLAMENTACION.....	3
1.1.- GENERALES.....	3
1.2.- COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO.....	4
1.3.- NORMAS UNE.....	4
2.- ACOMETIDA.....	6
3.- APARATOS A INSTALAR. VIVIENDAS.....	6
4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	7
CALCULOS.....	9
1.- CLASIFICACION DE LAS VIVENDAS SEGUN EL TIPO DE SUMINISTRO.....	9
2.- SELECCIÓN DE LAS TUBERÍAS.....	9
3.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS.....	11
4.- SUMINISTRO A VIVIENDAS.....	13
5.- CONEXIONES APARATOS.....	13
6.- CALCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA DEL RAMAL MÁS DESFAVORABLE.....	13
7.- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS.....	14
8.- SELECCIÓN DE CONTADORES.....	15
ESPECIFICACIONES.....	16
1.- INSTALADORES AUTORIZADOS.....	16
2.- MATERIALES.....	16
2.1.- ACOMETIDA.....	16
2.2.- TUBO DE ALIMENTACION.....	16
2.3.- CONTADORES.....	16
2.4.- INSTALACIONES INDIVIDUALES.....	16
3.- DISTRIBUCION.....	16
4.- GRIFERIAS.....	16
5.- PRUEBAS.....	16
6.- MANTENIMIENTO.....	16
6.1.- INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO.....	16
6.2.-NUEVA PUESTA EN SERVICIO.....	16
6.3.-MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	16



MEMORIA

1.- REGLAMENTACION

La instalación se diseña conforme a lo especificado en la siguiente reglamentación:

1.1.- GENERALES.

- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
Real Decreto 314/2.006 de 17 de marzo.
BOE de 28 de marzo de 2006.
Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
BOE de 23 de octubre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 20 de diciembre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 25 de enero de 2008.Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.
BOE de 11 de marzo de 2010
Modificación Orden FOM 1635/2013 de 10 de septiembre.
BOE de 12 de septiembre de 2013.
 - Corrección de errores: BOE de 8 de noviembre de 2013.**DB HS: Salubridad.**
 - HS 4 Suministro de agua.
 - HS 5 Evacuación de aguas.**DB HE: Ahorro de Energía.**
 - HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- * Criterios Higiénico-Sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
Real Decreto 865/2003 de 4 de julio.
BOE de 18 de julio de 2003.
 - Guía Técnica para prevención y control de la Legionelosis en instalaciones.
Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. 2007.
- * Criterios Sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero.
BOE de 21 de febrero de 2003.
- * Reglamento (UE) N° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE.
Diario Oficial de la Unión Europea de 4.de Abril de 2011.
- * Sujeción a normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
Real Decreto 358/1985 de 23 de enero.
BOE de 22 de marzo de 1985.
- * Sobre normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
Orden de 15 de abril de 1985.



BOE de 20 de abril de 1985.

- Corrección de errores de la orden de 15 de abril de 1985.
BOE de 27 de abril de 1985

1.2.- COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO.

- * Regulación de los Carnés de cualificación individual y las Empresas Autorizadas en materia de seguridad industrial.
Decreto 63/2006 de 14 de marzo.
BOPV de 12 de abril de 2006.
 - Desarrollo del Decreto 63/2006 por el que se regulan los Carnés de cualificación individual y las Empresas Autorizadas en materia de seguridad industrial.
Orden de 10 de Abril de 2006.
BOPV de 15 de mayo de 2006.
- * Condiciones que han de cumplir las tuberías de materiales plásticos para ser utilizadas en las instalaciones de calefacción y agua sanitaria, fría y caliente.
Orden de 18 de diciembre de 1996.
BOPV de 14 de enero de 1997.
- * Simplificación del procedimiento para la puesta en funcionamiento de instalaciones industriales.
Orden de 26 de diciembre 2000.
BOPV de 24 de enero de 2001.

1.3.- NORMAS UNE.

GENERALES

UNE EN	806	01	ESPECIFICACIONES PARA INSTALACIONES DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESTINADA AL CONSUMO HUMANO EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS.
		01	Parte 1: Generalidades.
		05	Parte 2: Diseño.
UNE IN	100030	05	GUÍA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA PROLIFERACIÓN Y DISEMINACIÓN DE LA LEGIONELA EN INSTALACIONES.
UNE	149201	08	ABASTECIMIENTO DE AGUA. DIMENSIONADO DE INSTALACIONES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DENTRO DE LOS EDIFICIOS.

EQUIPOS GENERALES

UNE EN	1717	01	PROTECCION CONTRA LA CONTAMINACION DEL AGUA POTABLE EN LAS INSTALACIONES DE AGUAS Y REQUISITOS GENERALES DE DISPOSITIVOS PARA EVITAR LA CONTAMINACION POR REFLUJO.
UNE EN	13443	08	EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO DEL AGUA EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS. FILTROS MECANICOS.
		09	Parte 1: Partículas de dimensiones comprendidas entre 80 µm y 150 µm. Requisitos de funcionamiento, seguridad y ensayo.
		09	Modificación 1, 2009.
		08	Parte 2: Partículas de dimensiones comprendidas entre 1 µm y 80 µm. Requisitos de funcionamiento, seguridad y ensayo.
		08	Modificación 1, 2008.
UNE EN	14154	12	CONTADORES DE AGUA.
		12	Parte 1: Requisitos generales.



- 12 Parte 2: Instalación y condiciones de uso.
- 12 Parte 3: Equipos y métodos de ensayo.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS (MATERIALES)

- UNE EN 1057 10 **COBRE Y ALEACIONES DE COBRE.**
TUBOS REDONDOS DE COBRE, SIN SOLDADURA, PARA AGUA Y GAS EN APLICACIONES SANITARIAS Y DE CALEFACCION.
10 Modificación 1, 2010.
- UNE EN 10255 08 TUBOS DE **ACERO** NO ALEADOS, APTOS PARA SOLDEO Y ROSCADO.
CONDICIONES TECNICAS DE SUMINISTRO.
08 Modificación 1, 2008.
- UNE EN 12201 12 SISTEMAS DE CANALIZACION EN MATERIALES PLASTICOS PARA CONDUCCION DE AGUA. **POLIETILENO (PE)**
12 Parte 1: Generalidades.
12 Parte 2: Tubos.
12 Parte 3: Accesorios.
12 Parte 4: Válvulas.
12 Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
- UNE EN ISO 15876 04 SISTEMAS DE CANALIZACION EN MATERIALES PLASTICOS PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE Y FRIA.
POLIBUTILENO (PB).
04 Parte 1: Generalidades.
07 Modificación 1, 2007.
04 Parte 2: Tubos.
07 Modificación 1, 2007.
04 Parte 3: Accesorios.
04 Parte 5: Aptitud al uso del sistema.
- UNE ENV 12108 02 SISTEMAS DE CANALIZACION EN MATERIALES PLASTICOS.
PRACTICA RECOMENDADA PARA LA INSTALACION EN EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA DE LOS EDIFICIOS DE SISTEMAS DE CANALIZACION A PRESION DE AGUA CALIENTE Y FRIA DESTINADA AL CONSUMO HUMANO.
11 Erratum
- UNE EN 12502 05 PROTECCIÓN DE MATERIALES METÁLICOS CONTRA LA CORROSION.
RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CORROSION EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA.
05 Parte 1: Generalidades.
05 Parte 2: Factores que influyen para el cobre y aleaciones de cobre.
05 Parte 3: Factores que influyen para materiales féreos galvanizados en caliente.
05 Parte 4: Factores que influyen para acero inoxidable.
05 Parte 5: Factores que influyen para fundición de hierro, acero no aleado y de aleacion.
- UNE EN 12502 05 PROTECCIÓN DE MATERIALES METÁLICOS CONTRA LA CORROSION.
RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CORROSION EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA.
05 Parte 3: Factores que influyen para materiales féreos galvanizados en caliente.
- UNE 100152 04 CLIMATIZACIÓN. SOPORTES DE TUBERÍAS.
- UNE 100153 04 CLIMATIZACIÓN. SOPORTES ANTIVIBRATORIOS.
- UNE IN 112076 04 PREVENCION DE LA CORROSION EN CIRCUITOS DE AGUA.



APARATOS SANITARIOS.

UNE EN	200 08	GRIFERIA SANITARIA. GRIFOS SIMPLES Y MEZCLADORES PARA SISTEMAS DE SUMINISTRO DE AGUA DE TIPO 1 Y TIPO 2. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES.
UNE	19702 02	GRIFERIA SANITARIA DE ALIMENTACION. NOMENCLATURA. TERMINOLOGIA.
UNE	19703 03	GRIFERIA SANITARIA CONVENCIONAL. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
	03	Erratum.
UNE EN	246 04	GRIFERIA SANITARIA ESPECIFICACIONES GENERALES PARA REGULADORES DE CHORRO.
UNE EN	248 03	GRIFERÍA SANITARIA ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE LOS REVESTIMIENTOS ELECTROLITICOS DE Ni-Cr.

2.- ACOMETIDA

En el cuadro adjunto se muestran las características de la red de distribución, proporcionadas por la compañía suministradora, en el punto de ubicación del edificio:

LOCALIZACIÓN OBRA	C/ Txabarri, nº 35. Sestao.
COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	Consortio de aguas de Bilbao Bizkaia.
PRESIONES EN DISTRIBUCION	HABITUAL 4 bar

3.- APARATOS A INSTALAR. VIVIENDAS

En el siguiente cuadro se muestran los aparatos totales a instalar en el edificio, en función de los tipos de viviendas y el número de viviendas de cada tipo; se prevén además un suministro para los servicios generales del portal.

AGUA FRIA CONSUMO HUMANO: APARATOS INSTALADOS													
VIVIENDAS		Cuartos Humedos	BñG	Lvb	Snt	Frg	Lvv	Lvd	Vrt	Scld	Nº	Caudal	Caudal
TIPO	Nº		0,3	0,1	0,1	0,2	0,15	0,2	0,2	0,5	Aparatos	l/s	l/s inst.
TIPO 1	9	2	1	1	1	1	1	1			6	1,05	0,78
CALDERA	1	1								1	1	0,5	0,36
C. AGUA	1	1							1		1	0,2	0,15
EDIFICIO	9	18	9	9	9	9	9	9	1	1	56	10,15	1,89

El servicio de agua caliente se produce en la sala de calderas a gas integrada en la instalación de calefacción, situada en la planta bajo cubierta, con un sistema de acumulación desde el que se alimentan los aparatos con servicio de agua caliente, que se detallan en el siguiente cuadro:

AGUA CALIENTE SANITARIA: APARATOS INSTALADOS													
VIVIENDAS		Cuartos Humedos	BñG	Lvb	Snt	Frg	Lvv	Lvd	Vrt	Scld	Nº	Caudal	Caudal
TIPO	Nº		0,2	0,065		0,1	0,1	0,15			Aparatos	l/s	l/s inst.
TIPO 1	9	2	1	1		1	1	1			5	0,615	0,41
EDIFICIO	9	18	9	9		9	9	9			45	5,535	1,33

4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Desde la llave de acometida, situada en una arqueta en el exterior del edificio, se accede a un nicho en el acceso a portal junto al armario de contadores de gas, donde se coloca la llave de corte general del edificio y una válvula de retención.

Al nicho se accede mediante un tramo enterrado realizado con tubería de polietileno, con dimensiones y características según norma UNE EN ISO 15875, serie 3,2.

Posteriormente se realiza la tubería de alimentación, en un tramo aéreo con distribución por el falso techo del portal, hasta llegar al cuarto de agua; se realiza con tubería de acero galvanizado con soldadura, con dimensiones y características según norma UNE EN 10255, serie M, protegida con coquilla de material elastomérico de 10 mm.

En la tubería de alimentación, dentro del cuarto de agua se colocan los siguientes elementos:

- Llave de corte general.
- Filtro autolimpiable.
- Reductora de presión, con manómetro incorporado.
- Contador general
- Antirretorno, con llave de comprobación.
- Llave de corte.

En el mismo recinto se instala un contador para el consumo de agua de limpieza y servicios generales de comunidad. Se coloca en dicho recinto un grifo para tal fin.

Desde el cuarto de agua y por el techo de planta baja se distribuye la tubería de suministro a las viviendas y sala de calderas; se disponen dos montantes (una por mano). El suministro a la sala de calderas se realiza mediante la prolongación de la tuberías de suministro a las viviendas de la mano derecha.

Las montantes se realizan en tubería de cobre estirado sin soldadura, de dimensiones características según la norma UNE EN 1057, protegida con coquilla de material elastomérico de 10 mm.

Las montantes de suministro a viviendas discurren por dos patinillos situados a la derecha e izquierda de la caja del ascensor exclusivos para la instalación de agua y calefacción.

En el inicio de cada montante de agua a viviendas se prevén los siguientes elementos:

- Llave de corte con vaciado.
- Válvula de retención con llave de comprobación.
- Llave de corte.

En cada patinillo se colocan los siguientes elementos por cada vivienda y planta, tanto para fría como para el ACS:

- Llave de corte.
- Contador.
- Válvula de retención con llave de comprobación.

Todo el sistema de medición será montado previamente en taller y colocado en patinillo posteriormente.



A las viviendas se accede desde el patinillo por el techo de los rellanos de planta, dejando las llaves de corte de vivienda en los cuartos de baño; por el falso techo de la vivienda se realiza el suministro a las cocinas.

En los cuartos húmedos se colocan las correspondientes llaves de corte de agua fría y ACS.

Para reducir en la medida de lo posible el número de piezas necesarias, en los cuartos húmedos se realizan sendos colectores (agua fría y caliente) desde los cuales se alimentan los diferentes aparatos.

El agua caliente sanitaria (ACS) se produce en la correspondiente sala de calderas, desde la cual se distribuye por el techo de planta bajo cubierta hasta los patinillos y por estos hasta cada registro en planta, de ahí entra a la vivienda en paralelo con el suministro de agua fría.

La distribución desde el patinillo y por el interior de viviendas se realizará con tubería de polibutileno, de dimensiones y características según la norma UNE EN ISO 15876, serie 5 y se protegen con coquilla de material elastomérico de espesor 10 mm las de agua fría y de espesor 30 mm las de ACS.



CALCULOS

Para los cálculos se siguen las indicaciones del documento básico HS Salubridad, sección HS 4, suministro de agua, del Código Técnico de la Edificación.

1.- CLASIFICACION DE LAS VIVENDAS SEGUN EL TIPO DE SUMINISTRO

Se dispone un único tipo de suministro de agua a viviendas.

Los caudales necesarios resultantes son:

CALCULO DE LOS CAUDALES (l/s) y APARATOS							
ZONAS Y LOCALES		AFCH			ACS		
		APARATOS	UNITARIO	TOTAL	APARATOS	UNITARIO	TOTAL
BAÑO 1	Bañera de 1,40 m o más	1	0,300	0,30	1	0,200	0,20
	Inodoro con cisterna	1	0,100	0,10			
	Lavabo	1	0,100	0,10	1	0,065	0,07
	TOTAL BAÑO 1	3		0,50	2		0,27
COCINA	Lavavajillas Doméstico	1	0,150	0,15	1	0,100	0,10
	Fregadero Doméstico	1	0,200	0,20	1	0,100	0,10
	Lavadora Doméstica	1	0,200	0,20	1	0,150	0,15
	TOTAL COCINA	3		0,55	3		0,35
TOTAL VIVIENDA TIPO 1		6		1,05	5		0,62

2.- SELECCIÓN DE LAS TUBERÍAS

Las tuberías plásticas se seleccionan en función de su campo de trabajo, que cubre las necesidades de este tipo de instalaciones.

La compatibilidad de las tuberías Termoplásticas con la temperatura viene determinada por la que se denomina CLASE de la tubería.

La clase de la tubería se determina en función de la temperatura de la aplicación. En el cuadro siguiente se dan las características de las diferentes clases y los rangos de temperaturas:

CLASES DE APLICACIÓN DE LAS TUBERIAS TERMOPLASTICAS							
CLASE	T _D (°C)	AÑOS	T _{MAX} (°C)	AÑOS	T _{MAL} (°C)	HORAS	CAMPO APLICACION TÍPICO
1	60	49	80	1	95	100	ACS a 60°C
2	70	49	80	1	95	100	ACS a 70°C
3 (*)	20	0,5	50	4,5	65	100	SUELO RADIANTE
	30	20					
	40	25					
4	20	2,5	70	2,5	100	100	SUELO RADIANTE
	40	20					
	60	25					
5	20	14	90	1	100	100	RADIADORES
	60	25					
	80	10					

VISADO BISATUA
 14/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA

En el presente estudio se selecciona la clase 2, para aplicaciones de ACS a 70 °C.

Para cada Clase de tuberías termoplásticas se tienen diferentes SERIES que son las que determinan la presión de trabajo de cada tubería.

La serie es un número adimensional, que se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Serie} = (\text{Diámetro Nominal Exterior} - \text{Espesor Nominal}) / (2 \times \text{Espesor Nominal}).$$

Cuanto mayor es el espesor menor es la serie y la tubería soporta presiones más altas para las mismas condiciones de temperatura de trabajo.

En la práctica no se dispone de todas las series para todas las tuberías, en el siguiente cuadro se muestran las definidas en las correspondientes normas UNE:

MATERIAL	NORMA	SERIE							
		2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10
PP	UNE EN ISO 15.874	X	X	X		X			
PE-X	UNE EN ISO 15.875			X	X	X	X		
PB	UNE EN ISO 15.876			X	X	X	X	X	X
PVC-C	UNE EN ISO 15.877				X	X	X		

En la tabla siguiente se dan las series comerciales correspondientes a las diferentes clases de cada tubería, a seleccionar según la presión de trabajo:

SERIES COMERCIALES a emplear según MATERIAL, PRESION de DISEÑO y APLICACIÓN					
MATERIAL	P Diseño BAR	APLICACIÓN			
		CLASE 1	CLASE 2	CLASE 4	CLASE 5
PVC-C	4	6,3	6,3		
	6	6,3	6,3		
	8	5,0	5,0		
	10	4,0	4,0		
PB	4	10,0	10,0	10,0	10,0
	6	8,0	8,0	8,0	6,3
	8	6,3	6,3	6,3	4,0
	10	5,0	5,0	5,0	4,0
PE-X	4	6,3	6,3	6,3	6,3
	6	5,0	5,0	6,3	5,0
	8	4,0	4,0	5,0	4,0
	10	3,2	3,2	4,0	3,2
PP-H	4	5,0	5,0	5,0	3,2
	6	3,2	3,2	5,0	2,5
	8	3,2	2,5	3,2	2,0
	10	2,5	2,0	3,2	
PP-B	4	3,2	2,5	3,2	2,5
	6	2,5	2,0	3,2	2,0
	8	2,0		2,0	
	10			2,0	
PP-R	4	5,0	5,0	5,0	3,2
	6	5,0	3,2	5,0	3,2
	8	3,2	2,5	3,2	2,0
	10	2,5	2,0	3,2	

Para el caso de la tubería de polietileno reticulado, se selecciona la serie 3,2, diseñada para una presión de 10 bar.

Para la tubería de polibutileno, se selecciona la serie 5, diseñada para una presión de 10 bar.



3.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS

Se adopta una velocidad máxima de 2 m/s inferior a los 3,5 m/s especificados en el documento HS4 para tuberías de materiales metálicos y termoplásticos.

Para el cálculo del caudal correspondiente se aplica la norma UNE 149201, que define el caudal simultáneo como:

$$Q_C = A \cdot (Q_T)^B + C$$

Siendo:

- Q_C : Caudal simultaneo de Cálculo (l/s).
- Q_T : Caudal total, suma de todos los aparatos del edificio (l/s).
- A , B y C : Coeficientes que dependen del tipo de edificio y de los caudales totales y por aparatos.

En el cuadro adjunto se dan los coeficientes en función del tipo de edificio aplicables en el presente caso:

TIPO DE EDIFICIO	CAUDALES (l/s)			COEFICIENTES		
	Q_U		Q_T	A	B	C
VIVIENDAS	< 0,5	20,00	≤ 20	0,682	0,450	-0,140
	$\geq 0,5$	1,00	≤ 1	1,000	1,000	0,000
	$\geq 0,5$	20,00	≤ 20	1,700	0,210	-0,700
	Sin Limite	20,01	> 20	1,700	0,210	-0,700

Q_U es el caudal unitario de los aparatos, en los mismos se establece un cambio de coeficientes según, haya, o no, aparatos con caudales iguales o superiores a 0,5 l/s.; a partir de caudales totales superiores a 20 l/s, no tiene influencia el que existan aparatos con caudales unitarios superiores a 0,5 l/s.

En los cuadros adjuntos se detalla el dimensionado de las tuberías de agua fría. En primer lugar se indica el tramo en estudio, en las siguientes columnas se da el número de viviendas y el caudal correspondiente a cada tramo, el mismo se obtiene de la tabla del apartado 1.3.

En las siguientes columnas se dan los caudales acumulados hasta ese punto; con el caudal total aplicando los correspondientes coeficientes se tiene el caudal simultáneo correspondiente a cada tramo.

Por último se da la sección de tubería a instalar y la velocidad del agua por el interior de la misma.

AGUA FRIA CONSUMO HUMANO: RAMAL PRINCIPAL (MAS DESFAVORABLE)									
RAMAL	Nº VIVIENDAS TIPO			TOTAL			TUBERIA SELECCIONADA		Velocidad (m/s)
	TIPO 1	C. AGUA	Seld	Sum. Nº	Caudal l/s	Caudal l/s inst.	MATERIAL	SECCION	
	1,05	0,20	0,50						
SALA DE CALDERA			1	1	0,50	0,36	CU	35x1mm	0,36
HASTA PLANTA 4ª	1			2	1,55	0,69	CU	35x1mm	0,69
HASTA PLANTA 3ª	1			3	2,60	0,91	CU	35x1mm	0,91
HASTA PLANTA 2ª	1			4	3,65	1,08	CU	35x1mm	1,08
HASTA PLANTA 1ª	1			5	4,70	1,23	CU	35x1mm	1,23
HASTA PLANTA Baja	1			6	5,75	1,36	CU	42x1mm	1,36
HASTA MONTANTE IZDA.	4			10	9,95	1,78	CU	42x1mm	1,41
HASTA CUARTO DE AGUA		1		11	10,15	1,80	CU	42x1mm	1,43
ALIMENTACION	9	1	1	11	10,15	1,80	AºGALVA	DN 40	1,30
ACOMETIDA	9	1	1	11	10,15	1,80	P Serie 3,2	P 63x8,5	1,08

AGUA FRIA CONSUMO HUMANO: MONTANTE IZQUIERDA									
RAMAL	Nº VIVIENDAS TIPO			TOTAL			TUBERIA SELECCIONADA		Veloc.
	TIPO 1	C. AGUA	Seld	Vivi.	Caudal	Caudal	MATERIAL	SECCION	m/s
	1,05	0,20	0,50	Nº	l/s	l/s inst.			
HASTA PLANTA 4ª	1			1	1,05	0,56	CU	28x1mm	1,05
HASTA PLANTA 3ª	1			2	2,10	0,81	CU	28x1mm	1,53
HASTA PLANTA 2ª	1			3	3,15	1,00	CU	35x1mm	1,17
HASTA PLANTA 1ª	1			4	4,20	1,16	CU	35x1mm	1,36

AGUA FRIA CONSUMO HUMANO: DERIVACIONES									
RAMAL	Nº VIVIENDAS TIPO			TOTAL			TUBERIA SELECCIONADA		Veloc.
	TIPO 1	C. AGUA	Seld	Vivi.	Caudal	Caudal	MATERIAL	SECCION	m/s
	1,05	0,20	0,50	Nº	l/s	l/s inst.			
VIVIENDA TIPO 1	1			1	1,05	0,56	P Serie 5	P 32x2,9	1,03
CUARTO DE AGUA		1		1	0,20	0,19	CU	22x1mm	0,61
SALA DE CALDERA			1	2	0,50	0,36	CU	35x1mm	0,42

El ACS se dimensiona aplicando los mismos criterios que para el agua fría.

ACS: RAMAL PRINCIPAL (MAS DESFAVORABLE)							
RAMAL	Nº VIV	TOTAL			TUBERIA SELECCIONADA		Veloc. m/s
	TIPO 1	Vivi.	Caudal	Caudal	MATERIAL	SECCION	
	0,62	Nº	l/s	l/s inst.			
Hasta P. baja	1	1	0,62	0,41	CU	28x1mm	0,77
Hasta P. primera	1	2	1,23	0,61	CU	28x1mm	1,15
Hasta P. segunda	1	3	1,85	0,76	CU	28x1mm	1,43
Hasta P. tercera	1	4	2,46	0,88	CU	28x1mm	1,66
Hasta P. cuarta	1	5	3,08	0,99	CU	35x1mm	1,16
Hasta montante	4	9	5,54	1,33	CU	35x1mm	1,56
Sala de Calderas	9	9	5,54	1,33	CU	35x1mm	1,56

ACS: MONTANTE IZQUIERDA							
RAMAL	Nº VIV	TOTAL			TUBERIA SELECCIONADA		Veloc
	TIPO 1	Vivi.	Caudal	Caudal	MATERIAL	SECCION	m/s
	0,62	Nº	l/s	l/s inst.			
Hasta P. primera	1	1	0,62	0,41	CU	28x1mm	0,77
Hasta P. segunda	1	2	1,23	0,61	CU	28x1mm	1,15
Hasta P. tercera	1	3	1,85	0,76	CU	28x1mm	1,43
Hasta P. cuarta	1	4	2,46	0,88	CU	28x1mm	1,66

ACS: DERIVACIONES								
RAMAL	Nº VIV	TOTAL			TUBERIA SELECCIONADA		Veloc	
	TIPO 1	Vivi.	Caudal	Caudal	MATERIAL	SECCION	m/s	
	0,62	Nº	l/s	l/s inst.				
VIVIENDA TIPO 1	1	1	0,62	0,41	P Serie 5	P 25x2,3	1,25	

La recirculación se dimensiona para un 10% del caudal punta y en función de la tabla 4, documento básico HS 4, por ser el criterio más desfavorable en este caso:

RECIRCULACION:				
RAMAL	TOTAL Caudal l/s inst.	Recirculación		
		Q _{min}	l/h	Ø
Hasta P. baja	0,41	0,04	146,88	22x1mm
Hasta P. primera	0,61	0,06	219,09	22x1mm
Hasta P. segunda	0,76	0,08	273,03	22x1mm
Hasta P. tercera	0,88	0,09	317,74	28x1mm
Hasta P. cuarta	0,99	0,10	356,62	28x1mm
Hasta montante	1,33	0,13	479,86	28x1mm
Sala de Calderas	1,33	0,13	479,86	28x1mm

4.- SUMINISTRO A VIVIENDAS

En los siguientes cuadros se da el dimensionado de las tuberías interiores de las viviendas, con los siguientes coeficientes de simultaneidad indicados en el apartado 3:

AGUA FRÍA: VIVIENDA TIPO 1						
RAMAL	CAUDAL			TUBERIA SELECCIONADA		
	Apar.	l/s T	l/s	MATERIAL	SECCION	m/s
BAÑO 1	3	0,50	0,36	P Serie 5	P 25x2,3	1,10
COCINA	3	0,55	0,38	P Serie 5	P 25x2,3	1,17
TOTAL VIVIENDA TIPO 1	6	1,05	0,56	P Serie 5	P 32x2,9	1,03

El ACS se dimensiona aplicando los mismos criterios que para el agua fría.

AGUA CALIENTE: VIVIENDA TIPO 1						
RAMAL	CAUDAL			TUBERIA SELECCIONADA		
	Apar.	l/s T	l/s	MATERIAL	SECCION	m/s
BAÑO 1	2	0,27	0,24	P Serie 5	P 20x1,8	1,11
COCINA	3	0,35	0,29	P Serie 5	P 20x1,8	1,35
TOTAL VIVIENDA TIPO 1	5	0,62	0,41	P Serie 5	P 25x2,3	1,25

5.- CONEXIONES APARATOS

Las derivaciones a los aparatos se dimensionan según la tabla 4.2 del Código Técnico de la Edificación; en el cuadro siguiente se dan los diámetros mínimos especificados en dicha norma.

Las conexiones a los aparatos se adecuan a las secciones mínimas indicadas en el documento HS4; en el cuadro siguiente se dan los mínimos exigidos para tubería lisa y los seleccionados para tubería de polibutileno.

TUBERIAS LISAS					
APARATO	Q l/s	NORMA Ø Nom.	P Serie 5		Velocidad m/s
			Denom.	Ø int	
Bañera de 1,40 m o más	0,3	20	P 20x1,8	16,4	1,42
Lavabo	0,1	12	P 16x1,5	13	0,75
Inodoro con cisterna	0,1	12	P 16x1,5	13	0,75
Fregadero Doméstico	0,2	12	P 16x1,5	13	1,51
Lavavajillas Doméstico	0,15	12	P 16x1,5	13	1,13
Lavadora Doméstica	0,2	20	P 20x1,8	16,4	0,95
Vertedero	0,2	20	P 20x1,8	16,4	0,95

6.- CALCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA DEL RAMAL MÁS DESFAVORABLE

Con los caudales y secciones definidas anteriormente se calculan las pérdidas de carga del punto más desfavorable de la instalación; en el cuadro siguiente se da el detalle de este cálculo.



CONDICIONES DEL AGUA				* Tª MEDIA.....		10 °C		
				* DENSIDAD.....		1.000 kg/m³		
				* VISCOSIDAD.....		1,26 cST		
TRAMO	CAUDAL		Longitud	TUBERIA SELECCIONADA		Velocidad	Δ Carga (mmCA)	
	l/s	l/h	m	MATERIAL	SECCION	m/s	por m	Total
BAÑERA	0,30	1.080	6	P Serie 5	P 20x1,8	1,42	171	1.023
BAÑO	0,36	1.293	1	P Serie 5	P 25x2,3	1,10	83	83
COCINA	0,38	1.372	2	P Serie 5	P 25x2,3	1,17	92	184
TOTAL VIVIENDA TIPO 1	0,56	2.006	1	P Serie 5	P 25x2,3	1,70	179	179
HASTA PLANTA 4ª	0,69	2.486	3	CU	35x1mm	0,81	27	80
HASTA PLANTA 3ª	0,91	3.270	3	CU	35x1mm	1,06	43	128
HASTA PLANTA 2ª	1,08	3.893	3	CU	35x1mm	1,26	58	174
HASTA PLANTA 1ª	1,23	4.422	3	CU	35x1mm	1,44	73	218
HASTA PLANTA Baja	1,36	4.890	3	CU	42x1mm	1,08	35	104
HASTA MONTANTE IZDA.	1,78	6.400	2	CU	42x1mm	1,41	56	111
HASTA CUARTO DE AGUA	1,80	6.462	1	CU	42x1mm	1,43	57	57
ALIMENTACION	1,80	6.462	10	AºGALVA	DN 40	1,30	56	564
ACOMETIDA	1,80	6.462	5	P Serie 3,2	P 63x8,5	1,08	29	146
* PERDIDA DE CARGA EN TUBERIAS.....							3 mCA	
* PERDIDA DE CARGA EN ACCESORIOS.....							2 mCA	
* ALTURA DE PUNTO MAS DESFAVORABLE.....							15 m	
* ALTURA DE PUNTO MAS BAJO DE CONSUMO.....							1 m	
* PERDIDA DE PRESION TOTAL.....							20 mCA	
* PRESIONES REQUERIDAS EN GRIFERIAS						MINIMA	15 mCA	
						MAXIMA	50 mCA	
* PRESIONES DE GARANTIA NECESARIAS EN RED						MINIMA	35 mCA	
						MAXIMA	51 mCA	

La sección de tuberías, desde el punto de vista de las pérdidas de carga resulta suficiente.

Teniendo en cuenta la presión habitual disponible en la red de suministro 4 bar, no es necesario instalar un grupo de presión. Como medida de precaución se instala una reductora de presión.

7.- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS

Las distribuciones interiores se llevan por el techo de los pasillos de distribución y por el techo de los locales, acometiéndose a los distintos aparatos por la parte superior.

En cada local se colocan las llaves de cuarto húmedo correspondientes a cada servicio.

Todas las instalaciones se realizan con tubería de polibutileno con características y dimensiones según la norma UNE-EN ISO 15876, serie 5; la misma se protege con coquilla de material aislante térmico, las de agua fría para evitar las condensaciones y evitar el incremento de temperatura en cumplimiento del RD 865/2003 y las de agua caliente para disminuir las pérdidas de calor en cumplimiento del RITE, según los valores indicados en la siguiente tabla:

ESPESORES MÍNIMOS DE AISLAMIENTO (mm) DE TUBERÍAS			
DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	AGUA FRÍA	ACS 40-60 °C	
	INTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
D ≤ 35	10	30	40
35 < D ≤ 60	10	35	45
60 < D ≤ 90	10	35	45
90 < D ≤ 140	10	35	45
140 < D	10	40	50

λ_{ref} = 0,04 W/(m·K) a 10 °C

14/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CARRETERAS, OBRAS PÚBLICAS Y VASCO-NAVARRAS
 EUSKAL HERRIKO ARLOAN KARGO OFIZIA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA
 VISADO BISATUA

8.- SELECCIÓN DE CONTADORES

Los contadores se seleccionan con los caudales de diseño calculados en los apartados anteriores; en el cuadro siguiente se dan las características de los seleccionados en el presente caso:

SERVICIO	AFCH	ACS	AFCH VIV.	ACS VIV.
CAUDAL DISEÑO (l/s)	1,80	1,33	0,56	0,41
CONTADOR	DN 40	DN 25	DN 25	DN 20
CLASE	C	C	C	C
CAUDAL NOMINAL (l/s)	2,8	1,7	1,7	0,6
CAUDAL TRANSICION (l/s)	0,22	0,25	0,25	0,08
CAUDAL MAXIMO (l/s)	5,56	3,33	3,33	1,39

Se seleccionan contadores con salida de impulsos, que permitan una lectura a distancia y centralizada, tal y como se describe en la memoria de calefacción.



ESPECIFICACIONES**1.- INSTALADORES AUTORIZADOS**

Los trabajos se realizarán por empresa instaladora autorizada por la Delegación Territorial de Industria de Bizkaia, del Departamento de Industria del Gobierno Vasco.

Dicha empresa tendrá actualizados los documentos indicados en el Decreto 63/2006 del 14 de Marzo "Regulación de los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial" y la Orden de 10 de Abril por la que se regulan los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial del País Vasco.

Estos Requisitos son:

CATEGORIA DE LA EMPRESA	EA
COBERTURA SEGURO RESPONSABILIDAD CIVIL	214.027 euros
NUMERO MINIMO INSTALADORES AUTORIZADOS	1
CATEGORIA DE LOS INSTALADORES	IA
LOCAL	NO PRECISA
TECNICO TITULADO COMPETENTE	NO PRECISA

2.- MATERIALES

Todas las tuberías, accesorios y materiales en contacto con el agua de consumo, empleados, deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas (resistencia, rugosidad, etc), tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc); en conformidad con la decisión de la comisión de 13 de mayo de 2002, dispondrán de certificación de calidad. Dispondrán del correspondiente MARCADO y CERTIFICADO.

2.1.- ACOMETIDA

El tramo enterrado se realizará con tubería de Polietileno de alta densidad para 16 atmósferas, según norma UNE EN ISO 15875, serie 3,2.

2.2.- TUBO DE ALIMENTACION

La tubería de alimentación de agua fría se realizará con tubería de Acero Galvanizado, dimensiones y características según norma UNE EN 10255, serie M, protegida interiormente y exteriormente con un recubrimiento galvanizado cuya capa de zinc tenga un espesor medio mínimo equivalente a 55 µm, según la norma UNE EN 10240.

Las distribuciones de agua fría y caliente sanitaria (ACS) se realizarán con tubería de cobre estirado sin soldadura, con características y dimensiones según la norma UNE EN 10557, y espesor mínimo de 1 mm.

2.3.- CONTADORES

Los contadores se selecciona con características y dimensiones según la norma UNE EN14154-1.

2.4.- INSTALACIONES INDIVIDUALES

Se realizarán con tubería de polibutileno, con características y dimensiones según la norma UNE EN ISO 15876 de la serie 5.

3.- DISTRIBUCION

La distribución se realizará siempre por encima de los aparatos de uso; cuando las tuberías discurran por falsos techos o cámaras de aire, se recubrirán con coquilla de material aislante térmico para evitar las condensaciones en las tuberías de agua fría (10 mm) y reducir las pérdidas de calor en las de agua caliente (30 mm) distribución y recirculación. Las distribuciones por el exterior del edificio deberán protegerse con coquillas de 40 y 45 mm de espesor dependiendo del diámetro exterior de tubería s/ tablas del RITE.

ESPESOR MINIMO AISLAMIENTO TUBERIAS ACS		
Φ Exterior Tubería (mm)	TRAZADO	
	INTERIOR	EXTERIOR
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	35	45
$140 < D$	40	50
$\lambda_{ref} = 0,040 \text{ (W/m K)} \text{ a } 10^\circ\text{C}$		

4.- GRIFERIAS

Todas las griferías cumplirán la norma UNE EN 200.

Contarán con el siguiente marcado, PERMANENTE y LEGIBLE:

- Nombre o identificación del fabricante o del distribuidor sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- Nombre o identificación del fabricante en la montura (no se aplica cuando la montura sea de un diseño especial de manera que se adapte al cuerpo).
- El Grupo Acústico y la Clase de caudal.

Para grifos con dispositivos de ahorro de agua se debe suministrar a instaladores y usuarios la información adecuada.

Los dispositivos de control de los grifos se deben identificar:

- Para el agua fría con color azul o la letra F.
- Para el agua caliente con color rojo o la letra C.

El dispositivo de control para el agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda.

El grupo acústico mínimo será el II.



5.- PRUEBAS

Toda instalación deberá someterse a la correspondiente prueba de resistencia mecánica y de estanqueidad, con resultado satisfactorio, antes de proceder al empotramiento de las tuberías.

Esta prueba será efectuada por la empresa instaladora y debe realizarse con una presión de prueba de 20 bar para las tuberías metálicas y para las termoplásticas conforme a lo especificado en la norma UNE ENV 12108.

Debe comunicarse a la Delegación Territorial de Industria la fecha de realización de las pruebas, al menos con 5 días de antelación, de modo que, si lo estiman oportuno, pueda asistir a las mismas el personal por ella designado.

6.- MANTENIMIENTO

6.1.- INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

6.2.-NUEVA PUESTA EN SERVICIO

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

1. para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
2. una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

6.3.-MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

1. Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones 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.
2. 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.



3. 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.
4. En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.



INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD (REBT)

JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

14/01/2016

VISADO BISATUA

ÍNDICE

MEMORIA	3
1.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE	3
1.1.- GENERALES	3
1.2.- NORMAS UNE	3
1.3.- PAÍS VASCO	5
2.- CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO	6
3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	6
3.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	6
3.2.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN	6
3.3.- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES	7
3.4.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL	7
3.5.- CIRCUITOS INTERIORES	8
3.6.- CIRCUITOS INTERIORES. SERVICIOS GENERALES	8
4.- INSTALACIÓN DE TIERRA	9
5.- INSTALACIÓN DE PARARRAYOS	10
CÁLCULOS	12
1.- FÓRMULAS UTILIZADAS	12
1.1.- GENERALES	12
1.2.- CAÍDAS DE TENSIÓN	12
1.3.- CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO	12
2.- PREVISIÓN DE CARGAS	12
2.1.- CARGA CORRESPONDIENTE AL CONJUNTO DE VIVIENDAS	12
2.2.- PREVISIÓN DE CARGAS DE LOS SERVICIOS GENERALES	12
2.3.- RESUMEN DE CARGAS	12
3.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	12
4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN	12
5.- DERIVACIONES INDIVIDUALES	12
6.- CIRCUITOS INTERIORES VIVIENDAS	12
7.- CIRCUITOS INTERIORES SERVICIOS GENERALES	12
8.- CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO	12
9.- INSTALACIÓN DE TIERRA	12
10.- INSTALACIÓN DE PARARRAYOS	12
ESPECIFICACIONES	22
1.- INSTALADORES AUTORIZADOS	22
2.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	22
3.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN	22
4.- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES	22
4.1.- CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL	22
4.2.- EQUIPAMIENTO DEL LOCAL	22
4.3.- COLOCACIÓN DE LOS CONTADORES	22
5.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL	22
6.- CAJA PARA ICP	22
7.- CUADRO DE DISTRIBUCIÓN	22
8.- TUBOS PROTECTORES	23
9.- BANDEJAS	23
10.- INSTALACIÓN DE TIERRA	24



MEMORIA

1.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE

1.1.- GENERALES

- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
Real Decreto 314/2.006 de 17 de marzo.
BOE de 28 de marzo de 2006.
Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
BOE de 23 de octubre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 20 de diciembre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 25 de enero de 2008.Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.
BOE de 11 de marzo de 2010
Modificación Orden FOM 1635/2013 de 10 de septiembre.
BOE de 12 de septiembre de 2013.
 - Corrección de errores: BOE de 8 de noviembre de 2013.**DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad**
 - SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- * Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre.
- * Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- * Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
Real Decreto 7/1988 de 8 de enero.
- * Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
Real Decreto 401/2003 de 4 de abril.

1.2.- NORMAS UNE

* INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS

UNE	20460	90	- Parte 1:	Campo de Aplicación.
		91	- Parte 2:	Definiciones.
		96	- Parte 3:	Determinación de las Características Generales.
			- Parte 4:	Protección para garantizar la Seguridad.
			- Parte 5:	Elección e Instalación de materiales eléctricos.



*** CABLES**

UNE	21302	90	VOCABULARIO ELECTROTÉCNICO
			- Parte 461: Cables Eléctricos
		95	- 1ª Modificación
		99	- 2ª Modificación.
UNE	21022	90	CONDUCTORES DE CABLES AISLADOS
		93	- 1ª Modificación
		85	- Parte 2: Guía sobre los límites dimensionales de los conductores circulares.
		91	- 1ª Modificación
UNE	21123	99	CABLES ELÉCTRICOS DE UTILIZACIÓN INDUSTRIAL DE TENSIÓN ASIGNADA 0,6/1 kV .
			- Parte 1: Cables con cubierta y aislamiento de PVC.
			- Parte 2: Cables con aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta de PVC.
			- Parte 3: Cables con aislamiento de Etileno-Propileno (EPR) y cubierta de PVC.
			- Parte 4: Cables con aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE) y cubierta de Poliolefina.
			- Parte 5: Cables con aislamiento de Etileno Propileno (EPR) y cubierta de Poliolefina.
UNE	20431	82	CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES ELÉCTRICOS RESISTENTES AL FUEGO.
UNE	50200	00	METODO DE ENSAYO DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS CABLES DE PEQUEÑAS DIMENSIONES
EN			PROTECCION, PARA USO EN CIRCUITOS DE EMERGENCIA
UNE	21027	03	CABLES AISLADOS CON GOMA DE TENSIONES ASIGNADAS INFERIORES O IGUALES A 450/750 V .
			- Parte 1: Prescripciones generales
UNE	211002	00	CABLES DE TENSIÓN ASIGNADA HASTA 450/750 V CON AISLAMIENTO DE COMPUESTO TERMOPLÁSTICO DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y GASES CORROSIVOS.
			CABLES UNIPOLARES SIN CUBIERTA PARA INSTALACIONES FIJAS.

*** TUBOS PROTECTORES**

UNE	50086	95	SISTEMAS DE TUBOS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS
EN			- Parte 1: Requisitos Generales.
		96	Erratum.
UNE	50086	97	SISTEMAS DE TUBOS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS
EN			- Parte 2-1: Requisitos Particulares Para Sistemas De Tubos Rígidos.
		01	Corrigendum
		99	11ª Modificación
		01	Corrigendum



UNE EN	50086	97	SISTEMAS DE TUBOS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS.
			- Parte 2-2: Requisitos Particulares Para Sistemas De Tubos Cuvables.
		01	Corrigendum
		99	11ª Modificación
		01	Corrigendum
UNE EN	50086	97	SISTEMAS DE TUBOS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS.
			- Parte 2-3: Requisitos Particulares Para Sistemas De Tubos Flexibles.
		01	Corrigendum
		99	11ª Modificación
		00	11ª Modificación. Erratum
		01	11ª Modificación. Corrigendum.
UNE EN	50086	95	SISTEMAS DE TUBOS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS.
			- Parte 2-4: Requisitos Particulares Para Sistemas De Tubos Enterrados.
		01	1ª Modificación
		01	Corrigendum

*** CANALES PROTECTORES**

UNE EN	50085	97	SISTEMAS DE CANALES PARA CABLES Y SISTEMAS DE CONDUCTOS CERRADOS DE SECCION NO CIRCULAR PARA INSTALACIONES ELECTRICAS.
		97	- Parte 1: Requisitos Generales
		99	1ª Modificación

*** ILUMINACIÓN**

UNE EN	1838	00	ILUMINACIÓN.
			ALUMBRADO DE EMERGENCIA
UNE EN	12464	02	ILUMINACION.
			ILUMINACION DE LOS LUGARES DE TRABAJO
			- Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
UNE EN	60598	99	LUMINARIAS.
			- Parte 2-22: Requisitos Particulares. Luminarias para Alumbrado de Emergencia.
UNE	20062	93	APARATOS AUTÓNOMOS PARA ALUMBRADO EMERGENCIA CON LAMPARAS DE FLUORESCENCIA. PRESCRIPCIONES DE FUNCIONAMIENTO.
UNE	20392	93	APARATOS AUTÓNOMOS PARA ALUMBRADO EMERGENCIA CON LAMPARAS DE INCANDESCENCIA. PRESCRIPCIONES DE FUNCIONAMIENTO.



1.3.- PAÍS VASCO

- * Normas particulares para Instalaciones de Enlace de la empresa Iberdrola, S.A.
Resolución de 10 de diciembre de 1998.

- * Condiciones para la puesta en servicio, ampliación, cambio de titularidad y reconocimientos periódicos de las instalaciones eléctricas en baja tensión.
Orden de 20 de octubre de 1989.
- Modificación: Orden de 5 de julio de 2001.
- * Carnés de cualificación individual y las empresas autorizadas en materia de seguridad industrial.
Decreto 63/2006 de 14 de marzo.
BOPV de 12 de abril de 2006.
- Desarrollo del Decreto 63/2006 de 14 de Marzo.
Orden de 10 de abril de 2006.
BOPV de 15 de mayo de 2006.
- * Simplificación del procedimiento para la puesta en funcionamiento de instalaciones industriales.
Orden de 26 de diciembre de 2000.

2.- CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO

El suministro eléctrico se realizará a través de la red de distribución, y será realizado por la Compañía Suministradora IBERDROLA S.A.

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD
Suministro	III+N	
Tensión Nominal	230/400	V
Tensión Nominal de Utilización	220/380	V
Tensión Máxima Fase-Tierra	250	V
Frecuencia Nominal	50	Hz

3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Es la caja destinada a alojar los elementos de protección de la línea general de alimentación. Señala el principio de la instalación propiedad del cliente.

Se ha previsto la instalación de una caja general de protección para el suministro a las viviendas, y servicios generales; se sitúa en uno nicho previsto al efecto, junto al acceso al portal.

En cualquier caso la CGP a utilizar y características de la misma lo determinará IBERDROLA en función de las características de la acometida y de la potencia prevista; su ubicación se determinará de común acuerdo entre la compañía suministradora y la propiedad.

3.2.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Es la línea que une la CGP con la centralización de contadores a la que alimenta. Está formada por tres fases y neutro, con conductores de cobre unipolares y aislados con polietileno reticulado o con etileno propileno, para una tensión nominal no superior a 1 kV, y cubierta de poliolefina según norma UNE 21123-4 o UNE 21123-5, adicionalmente deberán cumplir las características de resistencia al fuego definidas en la norma UNE 20431, y se llevará protegida con tubo rígido de doble pared con características generales según la norma UNE EN 50086-1 y específicas según la norma UNE EN 50086-2-1.



Las principales características se resumen en el cuadro siguiente:

Norma UNE	21123-4	21123-5
Tensión Asignada (kV)	0,6/1	0,6/1
Designación	RZ1-K	DZ1-K
Aislamiento	XLPE	EPR
nº de Conductores	Unipolar	Unipolar
Tª Máxima en Servicio (°C)	90	90
Tª Máxima en Cortocircuito (°C)	250	250

3.3.- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Está prevista la realización de una única centralización de contadores para el edificio; la centralización se ubicará en un armario situado en el portal de acceso a las viviendas.

Este armario tendrá las dimensiones mínimas necesarias para alojar los siguientes contadores:

- 9 contadores monofásicos para viviendas.
- 2 espacios en previsión para servicios de telecomunicaciones.
- 1 contador monofásico para servicios generales del edificio.

La centralización se realizará mediante cuadros modulares aislantes con envoltorio para instalación interior realizados según norma NI 42.71.01 y se instalará un interruptor omnipolar de corte en carga.

3.4.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La derivación individual es la línea que enlaza el contador de cada suministro con el cuadro de distribución propiedad del cliente; incluye los elementos de protección y medida y el interruptor de control de potencia.

Para los servicios generales se utilizarán conductores de cobre unipolares y aislados para una tensión nominal 450/750 V, según norma UNE 211002, no propagadores de incendio y reducida emisión de humos opacos y gases corrosivos; irán alojados en el interior de un tubo flexible de PVC según norma UNE EN 50086-2-3 y discurrirá por el techo de la planta baja hasta la ubicación del cuadro general de servicios generales.

Para las viviendas se utilizarán conductores de cobre multipolares y aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV, según norma UNE 21123-4, no propagadores de incendio y reducida emisión de humos opacos y gases corrosivos; irán alojadas en bandejas protectoras, con características generales según norma UNE EN 50085-1 y discurrirán por un conducto vertical de obra de fábrica con resistencia al fuego EI-120 de dimensiones 450x150 mm, que discurrirá por el rellano de planta en paralelo a la caja de la escalera. Además la sección del canal debe permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Para facilitar la instalación se dispondrán cajas de registro precintables en cada planta, donde se realizarán empalmes, pero se permitirá sujetar los conductores; las cajas serán de material aislante y no propagador de la llama.

Las principales características se resumen en el cuadro siguiente:



Norma UNE	21123-4	211002
Tensión Asignada (V)	600/1000	450/750
Designación	RZ1-K	ES 07Z1-K
Aislamiento	XLPE	TIZ1
nº de Conductores	Multipolar	Unipolar
Tª Máxima en Servicio (°C)	90	70
Tª Máxima en Cortocircuito (°C)	250	160

3.5.- CIRCUITOS INTERIORES

La instalación interior comienza en el cuadro general de distribución; previamente al cuadro de distribución se dispondrá una caja precintable para alojar el interruptor de control de potencia.

Se utilizarán conductores de cobre aislados para una tensión de 450/750 V, según la norma UNE 21031 e irán instalados bajo tubo flexible según norma UNE EN 50086-2-3 y no propagador de la llama.

Los elementos de protección a instalar en las viviendas tendrán un poder de corte para una intensidad de cortocircuito de 6.000 A e interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA); se colocarán en el interior de una envolvente realizada según norma UNE 20451 y con grado de protección mínimo IP-30 junto a la puerta de entrada a cada vivienda.

El cuadro principal de distribución de la vivienda se situará junto a la entrada de la misma; de éste partirán los circuitos siguientes:

GRADO DE ELECTRIFICACION BASICA

- * Circuito de Alumbrado.
- * Circuito de Tomas de Corriente.
- * Circuito de Tomas de Corriente de Cocina y Baños
- * Circuito de Toma de Corriente de Lavadora.
- * Circuito de Toma de Corriente de Lavavajillas.
- * Circuito de Toma de Corriente para Cocina y Horno.

3.6.- CIRCUITOS INTERIORES. SERVICIOS GENERALES

Se utilizarán conductores de cobre aislados para una tensión de 450/750 V, con características según la norma UNE 211002, en instalación empotrada bajo tubo flexible según la norma UNE EN 50086-2-3, o en instalación bajo tubo rígido, según la norma UNE EN 50086-2-1, montaje superficial, libre de halógenos y no propagador de la llama.

Los elementos de protección a instalar en los cuadros de servicios generales y garajes tendrán un poder de corte para una intensidad de cortocircuito de 10 kA e interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA); se colocarán en el interior de una envolvente realizada según la norma UNE 20451 y con grado de protección mínimo IP-30.

Los servicios generales del portal se componen de los siguientes circuitos:

- * Alumbrado fijo de portal.
- * Alumbrado temporizado de portal.
- * Alumbrado de emergencia de portal.
- * Alumbrado temporizado de escaleras y rellanos.



- * Alumbrado de emergencia de escaleras y rellanos.
- * Alumbrado de trasteros
- * Alumbrado de emergencia de trasteros.
- * Alumbrado de cuartos.
- * Alumbrado de emergencia de cuartos.
- * Tomas de corriente de portal y cuartos.
- * Ventilación Mecánica de viviendas.
- * Video Portero.
- * Línea monofásica para el cuadro del RITI.
- * Línea monofásica para el cuadro del RITS.
- * Línea monofásica para sala de calderas.
- * Línea monofásica para el cuadro del ascensor.

El alumbrado temporizado de portal, escaleras, rellanos de planta y distribuidor de trasteros se realiza mediante detector de presencia con temporización en la desconexión, activando únicamente las luminarias de la planta correspondiente.

4.- INSTALACIÓN DE TIERRA

Tiene por objeto limitar tensión de contacto que eventualmente pueda alcanzar una masa de la instalación eléctrica por debajo de 24 V para asegurar la protección de las personas contra contactos indirectos. Según se indica en el apartado 7.1 del Reglamento de Telecomunicaciones el sistema general de tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a 10Ω .

La instalación de tierra del edificio se compone de:

- Electrodo en anillo.
- Línea de enlace con tierra.
- Línea principal de tierra.
- Conductores de protección.
- Conexiones equipotenciales

El electrodo de tierra consistirá en un conductor de cobre desnudo enterrado horizontalmente todo el perímetro del edificio formando un anillo.

En el cuadro principal de distribución se dispondrán sendos puntos de puesta a tierra en donde se realizará la conexión con la línea de enlace con tierra del edificio. La sección del conductor de la línea principal de tierra será igual a la línea principal de tierra.

Los conductores correspondientes a las derivaciones de la línea principal de tierra y los conductores de protección de los circuitos interiores serán de la misma sección y características que los conductores activos de los circuitos a los que protegen, llevándose por la misma canalización.

En cuartos de baños y aseos se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y demás elementos



conductores accesibles; esta conexión equipotencial se conectará a los conductores de protección correspondientes.

5.- INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

La instalación del pararrayos constituye la verdadera protección contra los efectos de las descargas atmosféricas sobre los edificios, las cuales son capturadas por esta instalación y derivadas a tierra.

La instalación de pararrayos es necesaria cuando la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible, como se indica en el Documento Básico de Seguridad de Utilización, sección 8, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Los sistemas de protección contra el rayo se componen de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierras.

*** Sistema externo o elementos de captación**

Está formado por el dispositivo captador o varillas, colocadas sobre mástiles separados (o sobre un solo mástil) y sus correspondientes derivadores o conductores de bajada.

Desde el punto de vista de la protección contra el rayo, la mejor solución es una toma de tierra integrada en la estructura y prevista para todos los fines (protección contra el rayo, circuitos de alimentación en baja tensión y circuitos de telecomunicaciones).

Debe instalarse una unión de prueba en cada derivador, en el punto de conexión a la toma de tierra.

La red conductora la forma el elemento de unión entre el dispositivo captador con la toma de tierra. Deben ser materiales de baja resistividad; generalmente se utilizan conductores desnudos de cobre electrolítico, de sección 35, 50, 70 o 100 mm². También se puede utilizar alambres o pletinas planas de 30x2 mm.

La instalación del conductor debe ser vista y parte de la cabeza de captación hasta tierra; se fijará a la fachada mediante guías provistas de aisladores.

En la base inferior de la red, al penetrar en el subsuelo, se debe proteger mediante un tubo de acero o hierro fundido, de dos metros de altura y que penetre 50 cm en el suelo, hasta alcanzar la toma de tierra.

Las uniones, caso de ser necesarias, se harán mediante soldadura aluminotérmica.

En su trazado vertical se evitarán los cambios bruscos de dirección, ángulos vivos, o bucles estrechos, mediante curvas de radio no inferior a 20 cm y ángulos no superiores a 60°.

Para que la instalación quede asegurada, debe tener como mínimo dos bajadas independientes a tierra, cuando la proyección horizontal del conductor sea superior a su proyección vertical, o cuando la altura a proteger sea mayor de 28 m.

*** Sistema interno**

El sistema interno se compone de los dispositivos y elementos de protección de sobretensiones que reducen los efectos eléctricos y magnéticos y los conductores de equipotencialidad.

*** Red de tierras**

Es la parte más importante de la instalación del pararrayos. La red de tierra debe ser capaz de dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.



Se opta por una toma de tierra con cable de cobre desnudo enterrado en la zanja de cimentación. En este caso la instalación de pararrayos se une al electrodo de tierra del edificio con una toma independiente para el mismo, disponiendo un dispositivo que permita su desconexión, emplazado en una arqueta con la indicación “tierra de pararrayos”.

El cálculo de la instalación de pararrayos se realiza según el método indicado en las normas UNE 21185 y 21186.



CÁLCULOS

1.- FÓRMULAS UTILIZADAS

1.1.- GENERALES

Corriente monofásica: $P = V \cdot I \cdot \cos \varphi$

Corriente trifásica: $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$

Siendo: P la potencia activa (W).

U tensión entre fases (V).

V tensión entre fase y neutro (V).

I intensidad (A).

$\cos \varphi$ factor de potencia de la instalación.

1.2.- CAÍDAS DE TENSIÓN

Corriente monofásica: $\Delta U = (2 \cdot P \cdot L) / (56 \cdot V \cdot S)$

Corriente trifásica: $\Delta U = (P \cdot L) / (56 \cdot U \cdot S)$

Siendo: L la longitud del conductor (m)

S sección del conductor de fase (mm²).

56 conductividad del cobre.

1.3.- CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

$$I_{cc} = (0,8 \cdot U) / R$$

Donde I_{cc} : Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado

U: Tensión de alimentación fase neutro (230 V).

R: Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado alimentación.

2.- PREVISIÓN DE CARGAS

Para realizar la previsión de cargas correspondiente al conjunto del edificio se considera la carga indicada en la ITC-BT-010 del Reglamento Electrotécnico para Baja.

2.1.- CARGA CORRESPONDIENTE AL CONJUNTO DE VIVIENDAS

Para obtener la carga correspondiente al conjunto de las viviendas se considera el grado de electrificación de las viviendas, el número correspondiente a cada grado y el coeficiente de simultaneidad indicado en el apartado 3.1 de la misma Instrucción Técnica.



Las viviendas con grado de electrificación básico se dimensionan para una potencia máxima de 5.570 W y suministro monofásico; las de electrificación elevada se dimensionan para una potencia de 9.200 W.

Las potencias correspondientes a las viviendas son:

ELECTRIFICACION	Nº VIVIENDAS	FS	Unitaria	Total
BASICA	9	7,8	5.750	44.850
ELEVADA			9.200	
TOTAL	9	7,8	5.750	44.850

2.2.- PREVISIÓN DE CARGAS DE LOS SERVICIOS GENERALES

Los servicios generales de portal tienen las cargas que se muestran a continuación:

SERVICIOS GENERALES c/ TXABARRI, 33	POTENCIA (W)		
	Cant.	Unitaria	Total
ILUMINACION PORTAL	1	84	84
ILUMINACION LOCALES TECNICOS	1	73	73
ILUMINACION TRASTEROS	1	96	96
ILUMINACION RELLANOS	5	15	75
ILUMINACION ESCALERAS	5	12	60
ILUMINACION EMERGENCIA	16	11	176
TOMAS DE CORRIENTE	1	2.000	2.000
VIDEO PORTERO	1	500	500
VENTILACION VIVIENDAS	2	373	746
TELECOMUNICACIONES	2	1.000	2.000
SALA DE CALDERAS	1	2.000	2.000
ASCENSOR (230 V)	1	500	500
POTENCIA TOTAL SERVICIOS GENERALES		8.310	

2.3.- RESUMEN DE CARGAS

En el cuadro siguiente se indica el reparto de las cargas asignado a cada servicio y a cada línea general de alimentación:

RESUMEN POTENCIAS	Total
VIVIENDAS	44.850
SERVICIOS GENERALES	8.310
POTENCIA TOTAL	53.160

3.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Se considera un $\cos \phi$ de 0,9 por lo que la intensidad prevista en la CGP es de 85,3 A

Se selecciona una caja general de protección del tipo normalizado por IBERDROLA S.A. de las siguientes características:



Designación de la caja	Cortacircuitos fusibles			BORNES			
				Sección mínima-máxima conductores (mm ²)			
	Bases		Fusibles I _n	Acometida		Línea repartidora	
	Número	Tamaño	Máximo A	Fases	Neutro	Fases	Neutro
CGP-7 160	3	0	160	16-95	16-54,6	16-95	16-54,6

4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Para el cálculo de la línea general de alimentación se considera una caída de tensión máxima admisible de 0,5 %.

LINEA GENERAL DE ALIMENTACION					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
53.160	11	400	0,5	0,9	16	16	16
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS Nº x Sección (mm ²)		TUBO (mm)	
	85,3	398,4	1,6	4 x 16		75	

5.- DERIVACIONES INDIVIDUALES

Para el cálculo de la sección de las derivaciones individuales se considera la potencia prevista y una caída de tensión máxima admisible del 1 %.

* VIVIENDAS MANO DCHA

CIRCUITO A PLANTA BAJA DCHA					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
5.750	5	230	1,0	0,9	2,5	2,5	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS Nº x Sección (mm ²)		PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)
	27,8	229,6	0,4	2 x 10		10	32

CIRCUITO A PLANTA PRIMERA DCHA					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
5.750	10	230	1,0	0,9	2,5	4	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS Nº x Sección (mm ²)		PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)
	27,8	229,1	0,9	2 x 10		10	32

CIRCUITO A PLANTA SEGUNDA DCHA					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
5.750	13	230	1,0	0,9	2,5	6	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS Nº x Sección (mm ²)	PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)	
	27,8	228,8	1,2	2 x 10	10	32	

CIRCUITO A PLANTA TERCERA DCHA					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
5.750	16	230	1,0	0,9	2,5	10	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS Nº x Sección (mm ²)	PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)	
	27.8	228.6	1.4	2 x 10	10	32	

CIRCUITO A PLANTA CUARTA DCHA					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
5.750	19	230	1,0	0,9	2,5	10	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS Nº x Sección (mm ²)		PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)
	27,8	228,3	1,7	2 x 10		10	32

* VIVIENDAS MANO IZDA

CIRCUITO A PLANTA PRIMERA IZDA					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
5.750	13	230	1,0	0,9	2,5	6	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS N° x Sección (mm ²)	PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)	
	27,8	228,8	1,2	2 x 10	10	32	

CIRCUITO A PLANTA SEGUNDA IZDA					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
5.750	16	230	1,0	0,9	2,5	10	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS Nº x Sección (mm ²)		PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)
	27,8	228,6	1,4	2 x 10		10	32

CIRCUITO A PLANTA TERCERA IZDA					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
5.750	19	230	1,0	0,9	2,5	10	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS Nº x Sección (mm ²)		PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)
	27,8	228,3	1,7	2 x 10		10	32

CIRCUITO A PLANTA CUARTA IZDA					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
5.750	22	230	1,0	0,9	2,5	10	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS N° x Sección (mm ²)	PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)	
	27,8	228,0	2,0	2 x 10	10	32	

* SERVICIOS GENERALES

CIRCUITO SERVICIOS GENERALES					ITC-BT-19		
MATERIAL: COBRE		AISLAMIENTO: EPR/XLPE			MONTAJE: BAJO TUBO		
DATOS INICIALES					SECCION MINIMA (mm ²)		
POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSION (V)	CdT (%)	cos φ	POR INTENSIDAD	POR CAIDA DE TENSION	POR SELECCION
8.343	10	230	1,0	0,9	6	6	10
RESULTADOS FINALES	INTENSIDAD (A)	TENSION (V)	CdT (V)	CONDUCTORES ACTIVOS Nº x Sección (mm ²)	PROTECCION (mm ²)	TUBO (mm)	
	40,3	228,7	1,3	2 x 10	10	32	

6.- CIRCUITOS INTERIORES VIVIENDAS

Para el cálculo de los circuitos interiores se considera una caída de tensión máxima del 3 %.

La intensidad de corriente prevista en cada circuito se determina según la expresión:

$$I = n \times I_a \times F_s \times F_u$$

Donde: n n° de tomas o receptores

I_a Intensidad prevista por receptor o toma

F_s Relación de receptores conectados simultáneamente sobre el total

F_u Factor medio de utilización de la potencia máxima del receptor.

CIRCUITOS INTERIORES							VIVIENDAS TIPO			
Conductores de Cobre aislados con PVC							Normativa: ITC-BT 25			
Circuito	Tensión (V)	Puntos de Utilizacion	Potencia (W)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Caída de tensión (V)	Secciones (mm ²)		Tubo Ø (mm)	Interruptor In (A)
							Fase	Protección		
Alumbrado	230	15	1.125	18	4,9	6,4	1,5	1,5	20	16
Tomas de Corriente	230	18	3.105	23	13,5	5,3	2,5	2,5	20	16
T. de C. Cocina/Baños	230	4	2.760	15	12,0	3,4	2,5	2,5	20	16
Lavadora	230	1	2.588	15	11,3	3,4	2,5	2,5	20	16
Lavavajillas	230	1	2.588	12	11,3	2,7	2,5	2,5	20	16
Cocina / Horno	230	2	4.050	12	17,6	2,3	6	6	25	32

7.- CIRCUITOS INTERIORES SERVICIOS GENERALES.

Para el cálculo de los circuitos interiores se considera una caída de tensión máxima del 3 %. Las líneas de alimentación a cuadros secundarios se consideran con una caída de tensión de un 1% y los circuitos que parten de este cuadro secundario se consideran con caídas máximas de un 2%.

CIRCUITOS INTERIORES					SERVICIOS GENERALES PORTAL				
Conductores de Cobre aislados con PVC					Normativa: REBT ITC-BT 25				
Circuito	Tensión (V)	Potencia (W)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Caída de tensión (V)	Secciones (mm ²)		Tubo Ø (mm)	Interruptor In (A)
						Fase	Protección		
Alumbrado Fijo Portal	230	12	12	0,1	0,0	1,5	1,5	20	10
Alumbrado Temporizado Portal	230	72	15	0,6	0,2	1,5	1,5	20	6
Emergencia Portal	230	22	15	0,1	0,0	1,5	1,5	20	10
Alumbrado Escaleras-Rellanos	230	135	20	1,2	0,5	1,5	1,5	20	10
Emergencia Escaleras-Rellanos	230	99	20	0,5	0,2	1,5	1,5	20	6
Alumbrado Trasteros	230	96	15	0,8	0,3	1,5	1,5	20	10
Emergencia Trasteros	230	11	8	0,1	0,0	1,5	1,5	20	6
Alumbrado Cuartos técnicos	230	73	20	0,6	0,3	1,5	1,5	20	10
Emergencia Cuartos técnicos	230	44	20	0,2	0,1	1,5	1,5	20	6
Tomas de Corriente	230	2.000	10	12,1	1,6	2,5	2,5	20	16
Video Portero	230	500	3	2,4	0,2	1,5	1,5	20	10
Ventilacion	230	746	30	4,5	1,7	2,5	2,5	20	16
RITI	230	1.000	10	4,8	0,3	6	6	25	32
RITS	230	1.000	32	4,8	0,8	6	6	25	32
Sala de calderas	230	2.000	30	12,1	2,9	4	4	20	20
Ascensor	230	500	25	4,4	0,8	4	4	20	20

8.- CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para realizar el cálculo de corrientes de cortocircuito se considera que el Centro de Transformación desde el que se alimenta al edificio está situado fuera del edificio.

En el cuadro siguiente se indican los resultados de cálculo obtenidos a la entrada de los cuadros de distribución de viviendas y de los servicios generales de portal.

Tramo	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Tensión (V)	Resistencia de Línea (Ohmios)	Resistencia Total (Ohmios)	Icc (A)
Línea General de Alimentación	11	16	230	0,0248	0,0248	
Derivación vivienda Baja	5	10	230	0,0180	0,0428	4.304
Derivación vivienda 1º I	10	10	230	0,0360	0,0608	3.029
Derivación vivienda 2º I	13	10	230	0,0468	0,0716	2.573
Derivación vivienda 3º I	16	10	230	0,0576	0,0824	2.234
Derivación vivienda 4º I	19	10	230	0,0684	0,0932	1.973
Derivación Servicios Generales	10	10	230	0,0360	0,0608	3.029

Se han seleccionado elementos de protección con un poder de corte de 6 kA para las viviendas y de 6 kA para los servicios generales.

9.- INSTALACIÓN DE TIERRA

Para el cálculo de la instalación de tierra se considera lo indicado en la ITC BT 026 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y en la IEP-5 de la Norma Tecnológica de la Edificación. Los conductores de protección y derivaciones de la línea principal de tierra serán de la misma sección que las calculadas para los circuitos correspondientes.

El dimensionado de los restantes componentes de la instalación de tierra del edificio será:

- Línea principal de tierra: 35 mm².
- Línea de enlace con tierra: 35 mm².
- Electrodo: 35 mm².

TOMA DE TIERRA: ELECTRODO EN ANILLO			NORMA: REBT ITC-BT-18		
TIPO DE TERRENO: Margas y arcillas compactas			RESISTIVIDAD MEDIA: 150 Ω m		
MATERIAL ELECTRODO: COBRE DESNUDO			RESISTENCIA DE TIERRA		
SECCION MINIMA:	25	mm ²	MAXIMA:	10	Ω
LONGITUD MINIMA:	30	m	RESULTANTE:	6,5	Ω
LONGITUD INSTALADA:	46	m			

10.- INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

En el cuadro siguiente se realiza el cálculo para determinar la necesidad de instalar un pararrayos y, en su caso, el nivel de protección necesario:

DATOS DEL EDIFICIO			
SITUACION		DENSIDAD DE IMPACTOS	
- Localidad.....SESTAO - Provincia..... VIZCAYA		Ng = 5 (nº impactos/año, km²)	
DIMENSIONES		SUPERFICIE DE CAPTURA EQUIVALENTE	
- Largo..... 15,00 m - Ancho..... 10,00 m - Alto..... 19,20 m		Ae = 16.301,04 (m²)	
TIPO DE EDIFICIO			
PROXIMO A OTROS EDIFICIOS O ARBOLES IGUALES O MAS ALTOS		C1: 0,5	
FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS (Ne):		4,08E-02 nº impactos/año	
CALCULO DE COEFICIENTES			
TIPO DE CONSTRUCCION		C2: 1	
- Estructura:.....		HORMIGON	
- Cubierta:.....		HORMIGON	
CONTENIDO DEL EDIFICIO		OTROS CONTENIDOS C3: 1	
USO DEL EDIFICIO		RESTO EDIFICIOS C4: 1	
NECESIDAD CONTINUIDAD DE SERVICIO		RESTO EDIFICIOS C5: 1	
RIESGO ADMISIBLE (Na): 5,50E-03			
EFICIENCIA (E): 0.87		NIVEL DE PROTECCION: 3	

14/01/2016

DI. ARQUITECTOS VASCO NAVARRO
ARKITEKTOKEN ELKARGO OFIZIALA

VISADO BISATUA

3276/04
3276/04

Con los resultados obtenidos se determina la necesidad de una instalación de un sistema de protección frente al rayo con una eficiencia de 0,87 y un nivel de protección 3.

Este sistema debe constar de:

- * Sistema Externo: dispositivo captador y derivadores.
- * Sistema Interno: protectores de sobretensiones.
- * Red de tierra: para la descarga en el terreno de la corriente.

Se opta por un pararrayos con dispositivo de cebado. El volumen protegido viene definido por la expresión:

$$R = D + \Delta L$$

Donde R es el radio de la esfera que define el área protegida.
 D distancia, en función del nivel de protección, según la tabla B.4.
 ΔL distancia en función del tiempo del avance en el cebado Δt (μs).
 Se adopta $\Delta L = \Delta t$ para valores iguales o inferiores a 60 μs y $\Delta L = 60$ para valores superiores

Dado que el nivel de protección es 3, se tiene un valor de 45 m para la constante D; el dispositivo de cebado tiene un valor del tiempo de avance certificado en 15 μs , por lo que resulta un volumen de protección definido por una esfera de valor $R = 45 + 15 = 60$.

El dispositivo de cebado se situará en la cubierta superior del edificio, de manera que el volumen de protección del mismo abarque a toda la edificación; cualquier punto del edificio se encontrará a una distancia de 2 m por debajo de la punta captadora.



ESPECIFICACIONES**1.- INSTALADORES AUTORIZADOS**

Los trabajos se realizarán por empresa instaladora autorizada por la Delegación Territorial de Industria de Bizkaia, del Departamento de Industria del Gobierno Vasco.

Dicha empresa cumplirá los requisitos indicados en la ITC-BT-03 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión que son los que se indican en el siguiente cuadro:

CATEGORIA DE LA EMPRESA	EIBT
COBERTURA SEGURO RESPONSABILIDAD CIVIL	642.080 euros
NUMERO MINIMO CERTIFICADOS DE CUALIFICACION INDIVIDUAL EN BAJA TENSION	1
CATEGORIA DE LOS INSTALADORES	IBTB
LOCAL	25 m ²
TECNICO TITULADO COMPETENTE	NO PRECISA

2.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Se situará en el límite de la propiedad del usuario y tendrá acceso directo y permanente desde la vía pública. El punto de emplazamiento estará situado lo más próximo posible a la red de distribución de energía eléctrica y alejado de cualquier otro servicio (agua, gas, teléfono, etc.).

Se situará alojada en el interior de un hueco practicado en la pared a una altura mínima del suelo de 0,30 m y con unas dimensiones interiores de:

- Ancho: 0,50 m.
- Alto: 1,30 m.
- Fondo: 0,30 m.

Estará formada por una envolvente aislante precintable, que contendrá fundamentalmente los bornes de conexión y las bases para cortacircuitos fusibles.

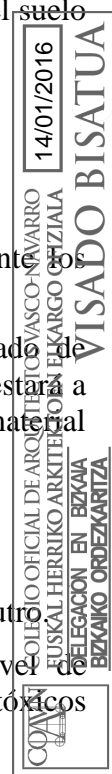
Estará situada en un nicho en la pared con puerta preferentemente metálica con grado de protección IK-10 y cerradura normalizada por la compañía; la parte inferior de la puerta estará a un mínimo de 30 cm del suelo. La hoja o las hojas podrán revestirse de cualquier tipo de material y ajustarse a las características del entorno, a elección del cliente.

3.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Estará constituida, con carácter general, por tres conductores de fase y un conductor de neutro.

Los cables a utilizar serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, con un nivel de aislamiento 0,6/1 kV y deben ser autoextinguibles, con baja emisión de humos y gases tóxicos (son válidos los que cumplen las normas UNE 21123-4, UNE 21123-5).

Los tubos protectores deben cumplir las normas UNE EN 50085-1 y UNE EN 50086-1 y tendrán un grado de resistencia al choque no inferior a 7 y los conductos de fábrica y canales protectores un grado de protección IP547, según UNE 20324.



Las uniones de los tubos serán roscadas o embutidas, para impedir que se separe en los extremos y las dimensiones tanto de los tubos como de los canales protectores deben permitir la ampliación de la sección de los conductores, inicialmente instalados, en un 100%.

El trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común, y no se permite la reducción de sección del conductor, tanto en la fase como en el neutro, ni tampoco la realización de empalmes o conexiones en todo su recorrido.

Se evitarán las curvas, cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. En los cruces y paralelismos con conducciones de agua y gas, las canalizaciones eléctricas discurrirán siempre por encima de aquellas y a una distancia de 20 cm, como mínimo.

4.- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Los contadores correspondientes a viviendas, servicios generales y garajes, se dispondrán en forma concentrada y en un lugar cerrado, destinados exclusivamente a este fin.

4.1.- CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL

Estará separado y aislado de otros locales que presenten riesgos de incendio, explosión o produzcan vapores corrosivos. Reunirá las características siguientes:

- Debe tener fácil y libre acceso por lugares de uso común.
- No será húmedo, no permitiéndose en su interior la instalación de ningún tipo de conducción que pueda producir humedad.
- Estará ubicado lo más próximo posible a la entrada de la urbanización.
- Tendrá sumideros de desagüe si la cota del suelo es igual o inferior a la del suelo terminado.
- Las paredes serán M0 y el suelo M1.
- La pared sobre la que se fijen los contadores será de una resistencia no inferior a la del tabicón.
- La puerta de acceso al local será, como mínimo, de dimensiones 70×200 cm, abrirá hacia el exterior y su cierre se hará mediante cerradura y llave normalizada por la empresa distribuidora.
- Su altura mínima será de 2,30 m.
- Entre el contador más saliente y la pared opuesta, o el contador más saliente de esta, deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, como mínimo.
- La anchura libre en pared para la instalación de los contadores será de 1,5 m y la distancia entre los laterales de la concentración y las paredes colindantes será de 0,2 m.

4.2.- EQUIPAMIENTO DEL LOCAL

El local estará equipado con:

- Ventilación.
- Iluminación suficiente.
- Equipo autónomo de alumbrado de emergencia, que proporcione un nivel de iluminación de 5 lux durante un mínimo de 1 hora.
- En el exterior del local, se colocará un extintor de eficacia mínima 21B.



- Una base de enchufe de 16 A con toma de tierra.

4.3.- COLOCACIÓN DE LOS CONTADORES

La ventanilla de lectura del contador, situada en la posición más alta, no sobrepasará la altura de 1,80 m respecto del suelo.

Los fusibles de las derivaciones individuales estarán dispuestos a una altura mínima del suelo de 0,30 m.

5.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Se utilizarán conductores unipolares o multipolares de cobre aislados de tensión nominal de aislamiento no inferior a 0,6/1 kV, según norma UNE 21123-4, instalados bajo tubos protectores con características según norma UNE EN 50086-2-4.

Los colores de los conductores serán:

- 1 conductor de fase: color marrón o negro.
- 3 conductores de fase: marrón, gris o negro.
- 1 conductor de neutro: azul.
- 1 conductor de protección: amarillo-verde.

La derivación individual discurrirá por el interior de un tubo independiente por el techo de la planta baja hasta un conducto vertical previsto al efecto, en los rellanos de planta.

6.- CAJA PARA ICP

Se instalará delante del cuadro general de mando y protección, lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual a la vivienda, y situado a una altura aproximada de 1,80 m respecto del suelo.

Para secciones de conductores de hasta 10 mm² inclusive, se instalará la caja normalizada por IBERDROLA de dimensiones 180×105×53 mm.

Para secciones de cable superiores a 10 mm², se instalará una caja de las siguientes dimensiones 250×115×53 mm.

7.- CUADRO DE DISTRIBUCIÓN

Se colocará próximo a la puerta, un cuadro de mando y protección, construido con materiales no inflamables, situado a una altura aproximada de 1,80 m, en el que se instalarán los interruptores de protección reglamentarios:

- un interruptor general automático de corte omnipolar.
- interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
- pequeños interruptores automáticos de corte omnipolar.

Los interruptores automáticos cumplirán las condiciones indicadas en la norma UNE EN 60898 y los interruptores diferenciales lo indicado en la norma UNE EN 61009.

El interruptor general estará calibrado para la intensidad máxima en los conductores de la derivación individual.



Este cuadro dispondrá de un borne para conexión de los conductores de protección con la derivación de la línea principal de tierra.

El instalador colocará sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebiles, en la que conste su marca comercial, número de instalador autorizado, dirección y teléfono, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada al interruptor automático de la vivienda.

Cada pequeño interruptor automático protegerá a su correspondiente circuito y su capacidad estará de acuerdo con la carga máxima del conductor a proteger. Su corte será siempre omnipolar.

Se utilizarán conductores unipolares de cobre, aislados y con una tensión nominal de aislamiento no inferior a 450/750 V, ignifugados y sin halógenos, con denominación H07 según la norma UNE 21031.

Los colores de los conductores serán:

- 1 conductor de fase: color marrón o negro.
- 3 conductores de fase: marrón, gris o negro.
- 1 conductor de neutro: azul.
- 1 conductor de protección: amarillo-verde.

No se admitirá el empleo de conductor neutro común o de protección para distintos circuitos.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben ser conectados a la misma fase.

8.- TUBOS PROTECTORES

La instalación se realizará teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se dispondrán en recorridos horizontales separados como máximo 50 cm del suelo o del techo y a menos de 20 cm de distancia de los ángulos o esquinas en recorridos verticales.
- En los cambios de dirección estarán convenientemente curvados o provistos de codos de "T" apropiados y, en este caso, estarán provistos de tapas de registro.
- Las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o de los techos en que se practiquen.
- Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor en superficies lisas y de 0,5 cm en los ángulos, como mínimo.
- No se pueden instalar entre el forjado y el revestimiento tubos destinados a instalaciones eléctricas de las plantas inferiores.
- Para instalaciones correspondientes a la misma planta, únicamente pueden instalarse entre el forjado y el revestimiento tubos que deben quedar recubiertos por una capa de mortero o de hormigón de 1 cm de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

9.- BANDEJAS

Las bandejas de PVC se utilizarán para la distribución del cableado vertical por las zonas comunes del edificio.



Se utilizará preferentemente bandejas perforadas con soporte horizontal de fijación sobre tabique. Los soportes se instalarán cada 1,5 metros como máximo.

Para la instalación de bandejas en posición vertical se utilizarán soportes de tipo horizontal, en forma de puente.

Las bandejas se suministrarán con tapas, accesorios de unión y fijación y complementos propios para el correcto acabado de las instalaciones de bandejas, como curvas preformadas de diferentes ángulos, cambios de nivel con inclinación de 45°, etc.

10.- INSTALACIÓN DE TIERRA

En el fondo de la zanja de cimentación del edificio se instalará un cable rígido de cobre desnudo, con características constructivas y de resistencia eléctrica de clase 2 según norma UNE 21022, formando un anillo cerrado que afecte a todo el perímetro del edificio; la profundidad de enterramiento nunca será inferior a 50 cm de forma que la pérdida de humedad del terreno o los efectos climáticos aumenten la resistencia de tierra por encima del valor previsto.

Al conductor en anillo se conectará la estructura metálica del edificio o un cierto número de hierros y, como mínimo, uno por zapata. La conexión se realizará mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

La sección mínima del conductor enterrado será de 25 mm².

La línea principal de tierra será de cobre, admitiéndose barras planas o conductores aislados o desnudos con una sección mínima de 35 mm².



**JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO HE3:
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**



ÍNDICE

MEMORIA	3
1.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE	3
1.1.- GENERALES	3
1.2.- NORMAS UNE	3
1.3.- PAÍS VASCO	3
2.- INSTALACION DE ILUMINACIÓN	4
3.- ANEXO I	5



MEMORIA

1.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE

1.1.- GENERALES

- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
Real Decreto 314/2.006 de 17 de marzo.
BOE de 28 de marzo de 2006.
Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
BOE de 23 de octubre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 20 de diciembre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 25 de enero de 2008.Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.
BOE de 11 de marzo de 2010
Modificación Orden FOM 1635/2013 de 10 de septiembre.
BOE de 12 de septiembre de 2013.
 - Corrección de errores: BOE de 8 de noviembre de 2013.**DB HE: Ahorro de Energía.**
 - HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- * Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- * Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
Real Decreto 7/1988 de 8 de enero.

1.2.- NORMAS UNE

* INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS

UNE	20460	90	- Parte 1:	Campo de Aplicación.
		91	- Parte 2:	Definiciones.
		96	- Parte 3:	Determinación de las Características Generales.
			- Parte 4:	Protección para garantizar la Seguridad.
			- Parte 5:	Elección e Instalación de materiales eléctricos.

* ILUMINACIÓN

UNE	12464	02	ILUMINACION.
EN			ILUMINACION DE LOS LUGARES DE TRABAJO
			- Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
UNE	60598	99	LUMINARIAS.
EN			- Parte 2-22: Requisitos Particulares. Luminarias para Alumbrado de Emergencia.

1.3.- PAÍS VASCO

- * Normas particulares para Instalaciones de Enlace de la empresa Iberdrola, S.A.
Resolución de 10 de diciembre de 1998.



- * Condiciones para la puesta en servicio, ampliación, cambio de titularidad y reconocimientos periódicos de las instalaciones eléctricas en baja tensión.
Orden de 20 de octubre de 1989.
- Modificación: Orden de 5 de julio de 2001.
- * Carnés de cualificación individual y las empresas autorizadas en materia de seguridad industrial.
Decreto 63/2006 de 14 de marzo.
BOPV de 12 de abril de 2006.
- Desarrollo del Decreto 63/2006 de 14 de Marzo.
Orden de 10 de abril de 2006.
BOPV de 15 de mayo de 2006.
- * Simplificación del procedimiento para la puesta en funcionamiento de instalaciones industriales.
Orden de 26 de diciembre de 2000.

2.- INSTALACION DE ILUMINACIÓN

Se realiza el cálculo de iluminación para las zonas comunes del edificio en estudio; para ello se calcula el valor de la eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, debiendo obtener valores inferiores o iguales a los valores límites indicados en la norma.

La eficiencia energética de la instalación de iluminación de una zona se determina mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux, según la expresión:

$$VEEI = (P * 100) / S * Em$$

donde P: Potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W)

 S: Superficie iluminada (m²)

 Em: Iluminancia media mantenida (lux)

Los niveles de iluminación en cada zona se determinan de la norma sobre iluminación de interiores, UNE 12464.

Así mismo, se debe disponer de un plan de mantenimiento de la instalación y prever un sistema de control de la iluminación; en las zonas de uso esporádico se disponen de sistemas de control del encendido y apagado por detector de presencia.

Se adjunta el Anexo I donde se estudian las zonas comunes del edificio y se dan en el mismo los valores obtenidos en cada una.

Dichos valores obtenidos no superan los valores de eficiencia energética máximos, si bien la obtención de los mismos está supeditada a un mantenimiento y limpieza adecuada de las instalaciones por lo que en el libro del edificio se deberá confeccionar un plan de mantenimiento que permita asegurar estos valores.



3.- ANEXO I

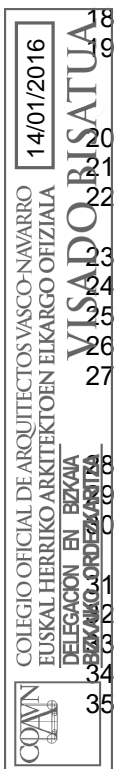


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

15037

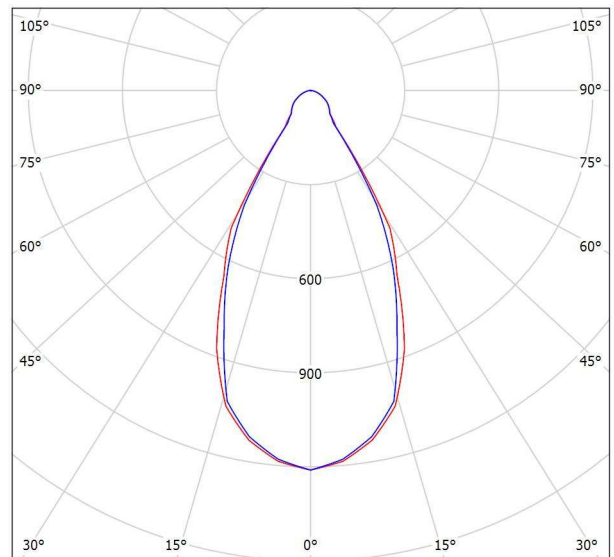
Portada del proyecto	1
Índice	2
SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio.	
Hoja de datos de luminarias	3
CDL (Polar)	4
CDL (Lineal)	5
Tabla UGR	6
SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio	
Hoja de datos de luminarias	7
CDL (Polar)	8
CDL (Lineal)	9
Tabla UGR	10
PHILIPS WL121V LED5S/830	
Hoja de datos de luminarias	11
CDL (Polar)	12
CDL (Lineal)	13
Tabla UGR	14
DISTRIBUIDOR DE TRASTEROS	
Resumen	15
Lista de luminarias	16
Planta	17
Luminarias (ubicación)	18
Resultados luminotécnicos	19
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	20
Gama de grises (E)	21
Gráfico de valores (E)	22
RELLANO DE PLANTA	
Resumen	23
Lista de luminarias	24
Planta	25
Luminarias (ubicación)	26
Resultados luminotécnicos	27
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	28
Gama de grises (E)	29
Gráfico de valores (E)	30
PORTAL	
Resumen	31
Lista de luminarias	32
Planta	33
Luminarias (ubicación)	34
Resultados luminotécnicos	35
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	36
Gama de grises (E)	37
Gráfico de valores (E)	38



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio. / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



cd/klm
— C0 - C180 — C90 - C270

1 = 100%

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 83 94 99 100 100

SIMON 70621033-484. Luminaria tipo downlight empotrable.
Características técnicas:
IP44. Flujo 950lm. Tc LED NW. Óptica WIDE FLOOD. CRI 80. Potencia 15W. Equipo electrónico.

Acabado en aluminio, 0'3 Kg.

Certificaciones:
2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.
2004/108/CE - Directiva CEM.
UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.
UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general.
Requisitos de inmunidad - CEM.
UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

Emisión de luz 1:

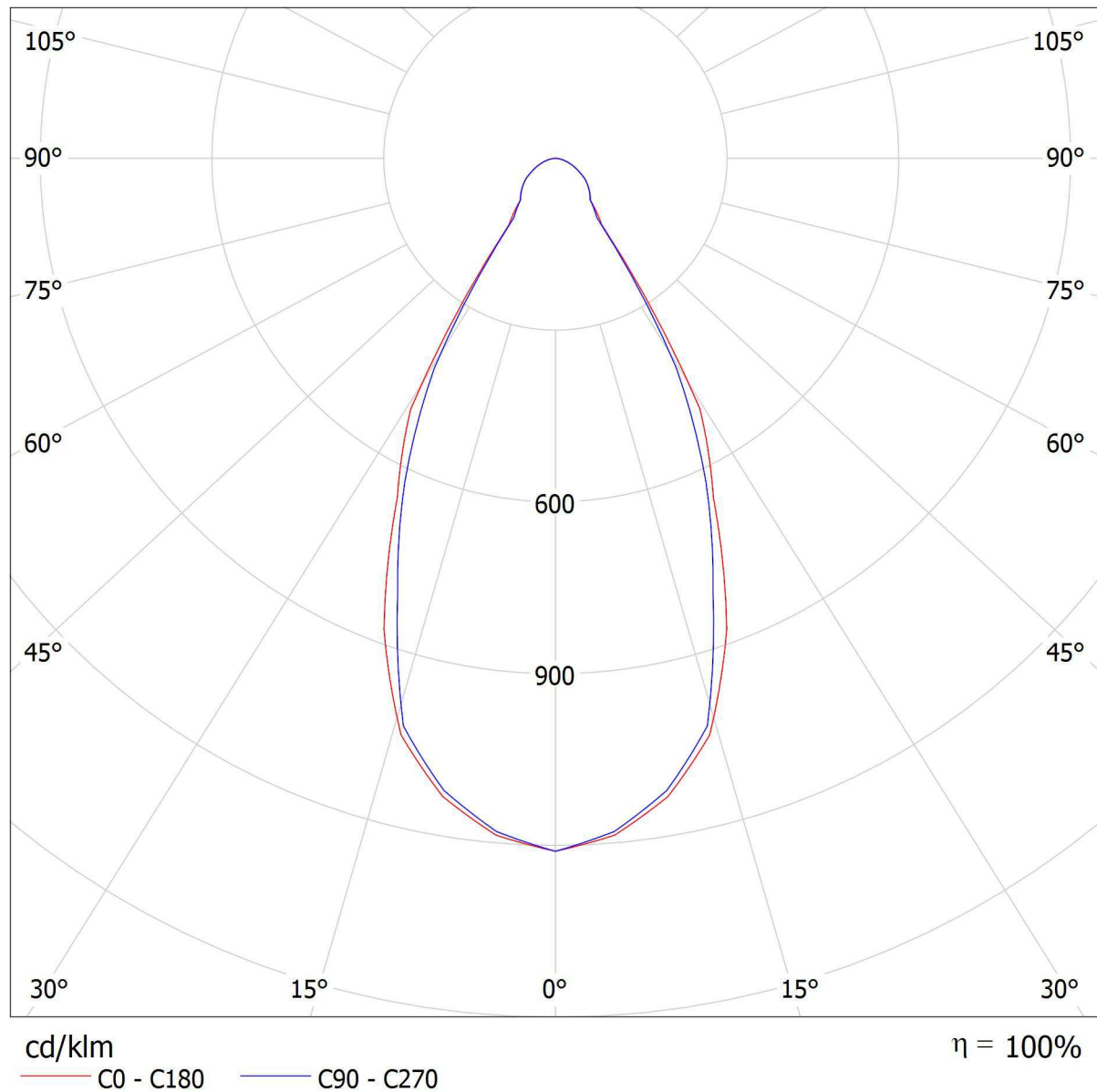
Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X Y	2H	24.5	25.3	24.7	25.5	25.7	24.4	25.2	24.6	25.1	25.6	25.4
	3H	25.5	26.3	25.8	26.5	26.8	25.5	26.2	25.8	26.3	26.7	26.4
	4H	25.9	26.6	26.2	26.9	27.2	25.9	26.6	26.2	26.9	27.3	27.0
	6H	26.2	26.9	26.5	27.2	27.4	26.2	26.9	26.5	27.2	27.6	27.3
	8H	26.3	26.9	26.6	27.2	27.5	26.3	27.0	26.7	27.3	27.8	27.5
	12H	26.3	26.9	26.7	27.3	27.6	26.4	27.0	26.7	27.3	27.8	27.5
	2H	25.0	25.7	25.3	25.9	26.2	24.9	25.6	25.2	25.7	26.1	25.8
	3H	26.2	26.8	26.5	27.1	27.4	26.2	26.8	26.5	27.1	27.4	27.1
	4H	26.7	27.2	27.1	27.6	27.9	26.7	27.2	27.1	27.6	27.9	27.6
	6H	27.1	27.5	27.5	27.9	28.3	27.1	27.6	27.5	27.9	28.3	28.0
	8H	27.2	27.6	27.6	28.0	28.4	27.3	27.7	27.7	28.1	28.5	28.2
	12H	27.3	27.7	27.7	28.1	28.5	27.4	27.7	27.8	28.2	28.6	28.3
	4H	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1	27.8
	6H	27.4	27.7	27.8	28.1	28.6	27.4	27.8	27.9	28.3	28.7	28.4
	8H	27.6	27.8	28.0	28.3	28.8	27.6	27.9	28.1	28.5	28.9	28.6
	12H	27.7	27.9	28.2	28.4	28.9	27.8	28.0	28.3	28.6	29.0	28.7
	4H	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1	27.8
	6H	27.4	27.7	27.9	28.1	28.6	27.5	27.7	27.9	28.3	28.7	28.4
	8H	27.6	27.9	28.1	28.3	28.8	27.7	27.9	28.2	28.6	29.0	28.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.9 / -0.3					+0.6 / -0.3						
S = 1.5H	+1.9 / -0.7					+1.4 / -0.6						
S = 2.0H	+2.9 / -1.1					+2.3 / -1.0						
Tabla estándar	BK04					BK04						
Sumando de corrección	9.8					9.7						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 950lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio. / CDL (Polar)

Luminaria: SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio.
Lámparas: 1 x LED 706.21 NW WIDE FLOOD



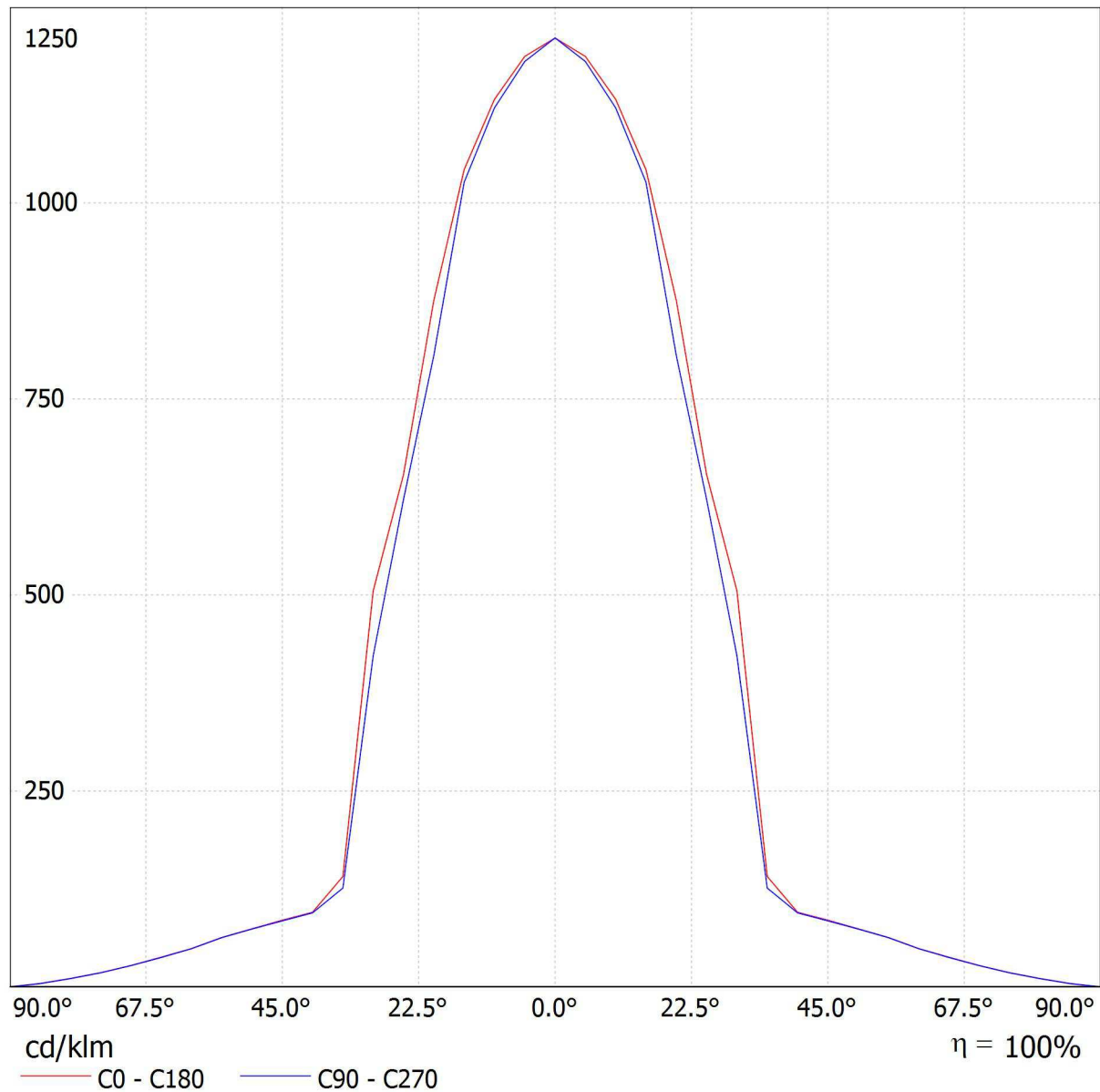
14/01/2016
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA
VISADO BISATUA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio. / CDL (Lineal)

Luminaria: SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio.
Lámparas: 1 x LED 706.21 NW WIDE FLOOD



14/01/2016
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA
VISADO BISATUA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio. / Tabla UGR

Luminaria: SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio.

Lámparas: 1 x LED 706.21 NW WIDE FLOOD

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	24.5	25.3	24.7	25.5	25.7	24.4	25.2	24.6	25.4	25.6
	3H	25.5	26.3	25.8	26.5	26.8	25.5	26.2	25.8	26.5	26.7
	4H	25.9	26.6	26.2	26.9	27.2	25.9	26.6	26.2	26.9	27.1
	6H	26.2	26.9	26.5	27.2	27.4	26.2	26.9	26.5	27.2	27.5
	8H	26.3	26.9	26.6	27.2	27.5	26.3	27.0	26.7	27.2	27.6
	12H	26.3	26.9	26.7	27.3	27.6	26.4	27.0	26.7	27.3	27.6
4H	2H	25.0	25.7	25.3	25.9	26.2	24.9	25.6	25.2	25.9	26.1
	3H	26.2	26.8	26.5	27.1	27.4	26.2	26.8	26.5	27.1	27.4
	4H	26.7	27.2	27.1	27.6	27.9	26.7	27.2	27.1	27.6	27.9
	6H	27.1	27.5	27.5	27.9	28.3	27.1	27.6	27.5	27.9	28.3
	8H	27.2	27.6	27.6	28.0	28.4	27.3	27.7	27.7	28.1	28.5
	12H	27.3	27.7	27.7	28.1	28.5	27.4	27.7	27.8	28.1	28.5
8H	4H	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1
	6H	27.4	27.7	27.8	28.1	28.6	27.4	27.8	27.9	28.2	28.6
	8H	27.6	27.8	28.0	28.3	28.8	27.6	27.9	28.1	28.4	28.8
	12H	27.7	27.9	28.2	28.4	28.9	27.8	28.0	28.3	28.5	29.0
12H	4H	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1	26.9	27.3	27.3	27.7	28.1
	6H	27.4	27.7	27.9	28.1	28.6	27.5	27.7	27.9	28.2	28.7
	8H	27.6	27.9	28.1	28.3	28.8	27.7	27.9	28.2	28.4	28.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.9 / -0.3					+0.6 / -0.3				
S = 1.5H		+1.9 / -0.7					+1.4 / -0.6				
S = 2.0H		+2.9 / -1.1					+2.3 / -1.0				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		9.8					9.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 950lm Flujo luminoso total											

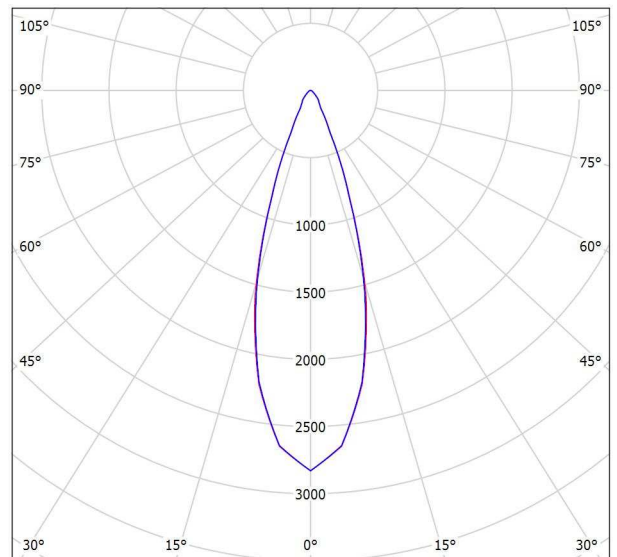
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



cd/klm
— C0 - C180 — C90 - C270

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 97 99 100 101

SIMON 70620133-384. Luminaria tipo downlight interior empotrable.
Características técnicas:
IP20. Flujo 460lm. Tc LED NW. Óptica FLOOD. CRI 80. Potencia 12W.
Equipo electrónico 1-10V.

Acabado en aluminio, 0'3 Kg.

Certificaciones:
2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.
2004/108/CE - Directiva CEM.
UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.
UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.
UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general.
Requisitos de inmunidad - CEM.
UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

Emisión de luz 1:

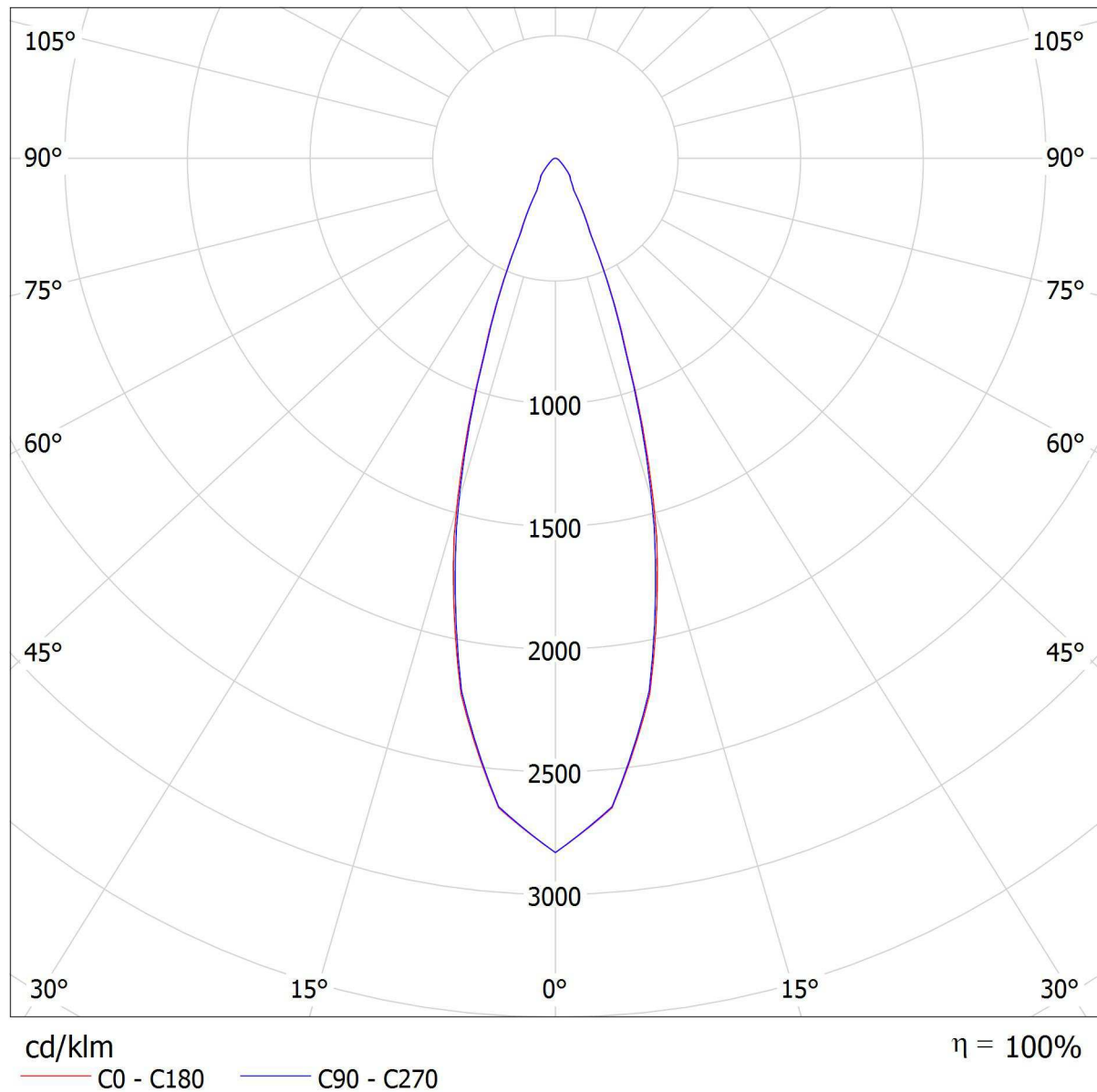
Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X Y	2H	17.1	17.8	17.3	18.0	18.2	17.0	17.7	17.2	17.9	18.1	18.1
	3H	17.8	18.5	18.1	18.7	19.0	17.7	18.3	18.0	18.6	18.8	18.8
	4H	18.2	18.9	18.6	19.1	19.4	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	19.2
	6H	18.7	19.2	19.0	19.5	19.8	18.3	18.9	18.7	19.3	19.5	19.5
	8H	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0	18.5	19.0	18.8	19.5	19.6	19.6
	12H	19.1	19.6	19.4	19.9	20.2	18.6	19.1	18.9	19.7	19.7	19.7
	2H	17.3	17.9	17.6	18.2	18.4	17.2	17.9	17.5	18.1	18.4	18.4
	3H	18.3	18.8	18.6	19.1	19.4	18.1	18.7	18.5	19.1	19.3	19.3
	4H	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0	18.6	19.1	19.0	19.7	19.8	19.8
	6H	19.4	19.8	19.8	20.1	20.5	19.1	19.5	19.5	19.9	20.2	20.2
	8H	19.7	20.0	20.1	20.4	20.8	19.3	19.6	19.7	20.0	20.4	20.4
	12H	20.0	20.3	20.4	20.7	21.1	19.5	19.8	19.9	20.2	20.6	20.6
	4H	19.0	19.4	19.4	19.7	20.1	18.8	19.2	19.2	19.7	19.9	19.9
	6H	19.7	20.0	20.1	20.4	20.8	19.4	19.7	19.9	20.1	20.4	20.4
	8H	20.1	20.3	20.5	20.7	21.2	19.7	19.9	20.2	20.3	20.6	20.6
	12H	20.5	20.7	21.0	21.1	21.6	20.0	20.2	20.5	20.5	20.8	20.8
	4H	19.0	19.3	19.4	19.7	20.1	18.8	19.1	19.3	19.7	19.9	19.9
	6H	19.7	20.0	20.2	20.4	20.9	19.5	19.7	19.9	20.1	20.4	20.4
	8H	20.2	20.3	20.6	20.8	21.3	19.8	20.0	20.3	20.3	20.6	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.5 / -0.7						
S = 1.5H	+1.2 / -0.9					+1.3 / -1.1						
S = 2.0H	+2.1 / -1.1					+2.3 / -1.4						
Tabla estándar	BK04					BK04						
Sumando de corrección	2.1					1.8						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 460lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio / CDL (Polar)

Luminaria: SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio
Lámparas: 1 x LED 706 NW FLOOD



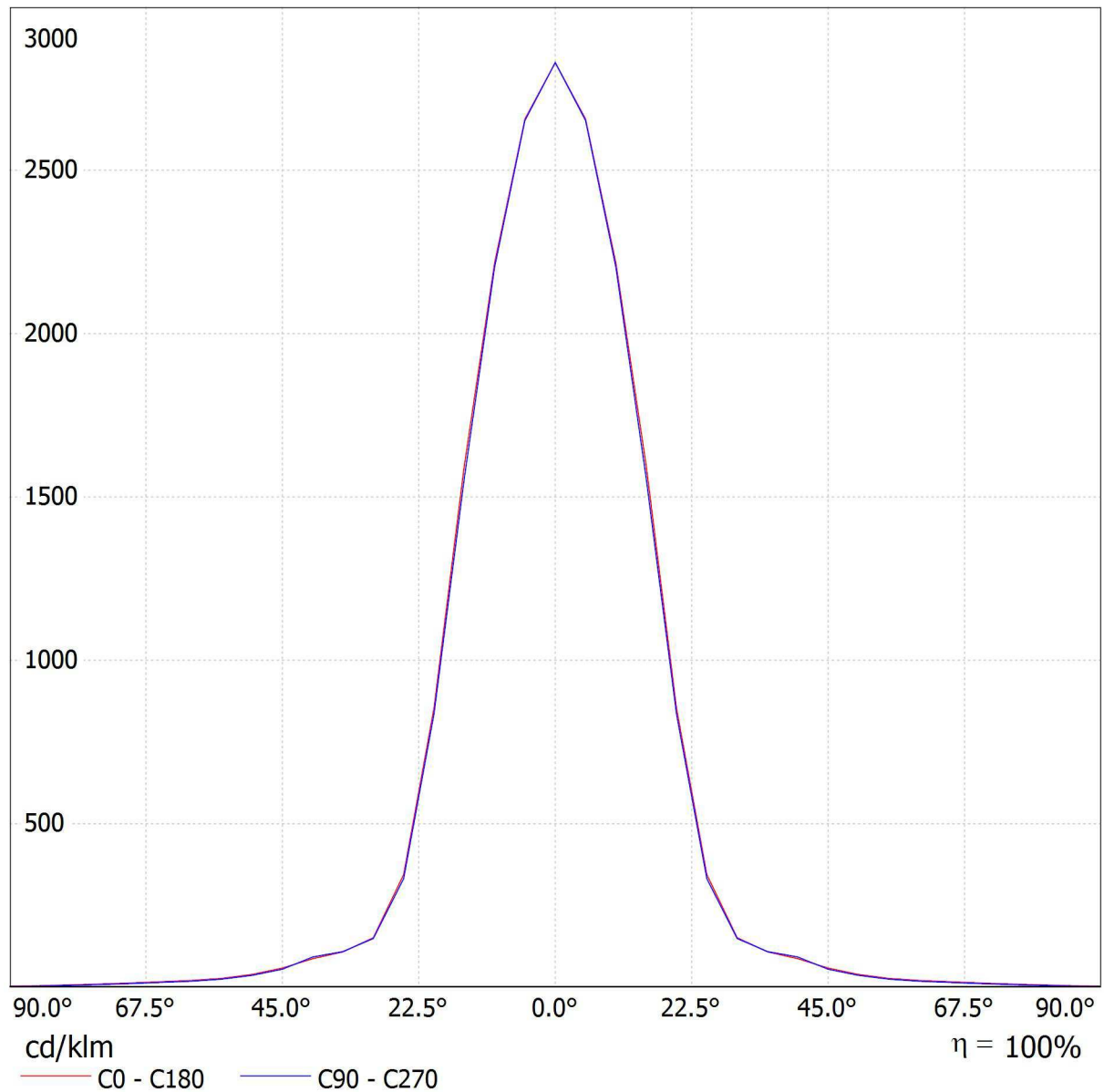
14/01/2016
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA
VISADO BISATUA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio / CDL (Lineal)

Luminaria: SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio
Lámparas: 1 x LED 706 NW FLOOD



14/01/2016
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIA ORDEZKARITZA
VISADO BISATUA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio / Tabla UGR

Luminaria: SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio
Lámparas: 1 x LED 706 NW FLOOD

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.1	17.8	17.3	18.0	18.2	17.0	17.7	17.2	17.9	18.1
	3H	17.8	18.5	18.1	18.7	19.0	17.7	18.3	18.0	18.6	18.8
	4H	18.2	18.9	18.6	19.1	19.4	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2
	6H	18.7	19.2	19.0	19.5	19.8	18.3	18.9	18.7	19.2	19.5
	8H	18.9	19.4	19.2	19.7	20.0	18.5	19.0	18.8	19.3	19.6
	12H	19.1	19.6	19.4	19.9	20.2	18.6	19.1	18.9	19.4	19.7
4H	2H	17.3	17.9	17.6	18.2	18.4	17.2	17.9	17.5	18.1	18.4
	3H	18.3	18.8	18.6	19.1	19.4	18.1	18.7	18.5	19.0	19.3
	4H	18.8	19.3	19.2	19.6	20.0	18.6	19.1	19.0	19.4	19.8
	6H	19.4	19.8	19.8	20.1	20.5	19.1	19.5	19.5	19.8	20.2
	8H	19.7	20.0	20.1	20.4	20.8	19.3	19.6	19.7	20.0	20.4
	12H	20.0	20.3	20.4	20.7	21.1	19.5	19.8	19.9	20.2	20.6
8H	4H	19.0	19.4	19.4	19.7	20.1	18.8	19.2	19.2	19.5	19.9
	6H	19.7	20.0	20.1	20.4	20.8	19.4	19.7	19.9	20.1	20.5
	8H	20.1	20.3	20.5	20.7	21.2	19.7	19.9	20.2	20.4	20.8
	12H	20.5	20.7	21.0	21.1	21.6	20.0	20.2	20.5	20.6	21.1
12H	4H	19.0	19.3	19.4	19.7	20.1	18.8	19.1	19.3	19.5	19.9
	6H	19.7	20.0	20.2	20.4	20.9	19.5	19.7	19.9	20.1	20.6
	8H	20.2	20.3	20.6	20.8	21.3	19.8	20.0	20.3	20.4	20.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.6					+0.5 / -0.7				
S = 1.5H		+1.2 / -0.9					+1.3 / -1.1				
S = 2.0H		+2.1 / -1.1					+2.3 / -1.4				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		2.1					1.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 460lm Flujo luminoso total											

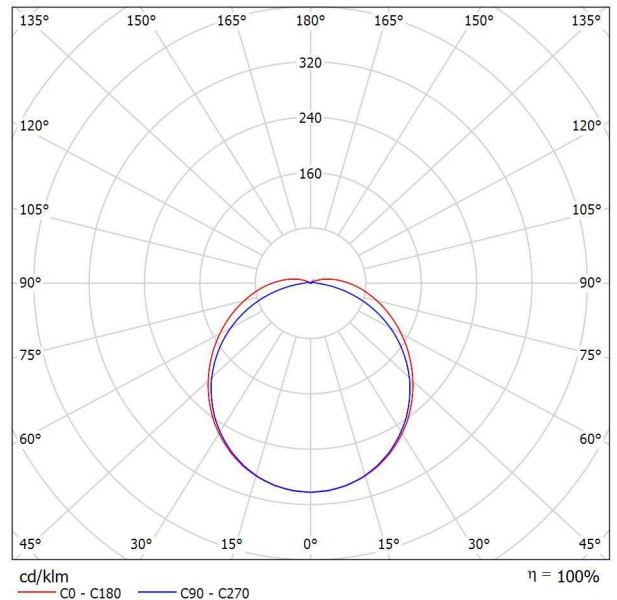
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

14/01/2016
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIA ORDEZKARITZA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WL121V LED5S/830 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 43 73 91 95 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

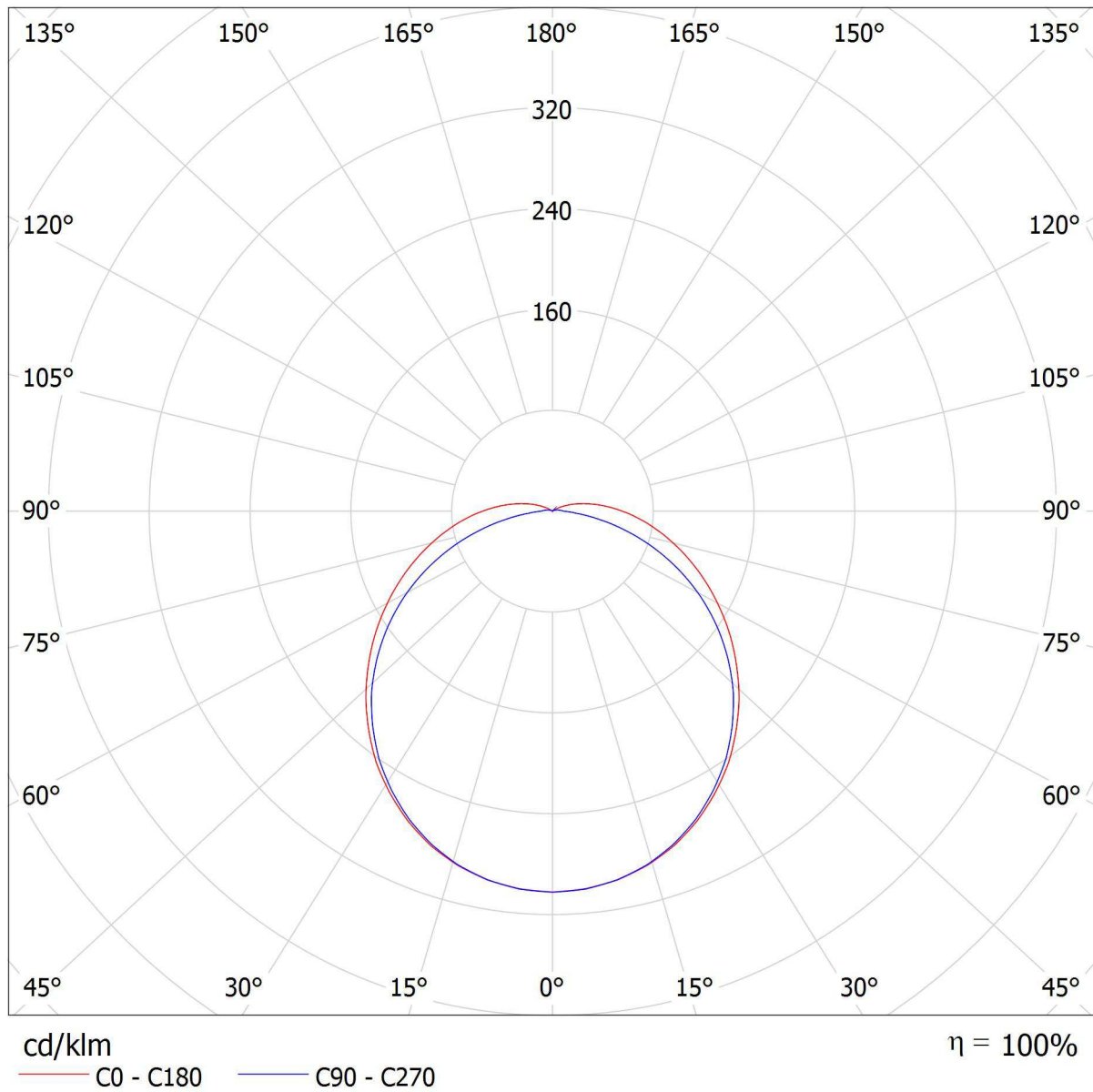
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara								
2H	2H	16.3	17.7	16.7	18.0	18.3	16.2	17.5	16.5	17.8	18.2	16.1	17.4	16.4	17.7	18.1
	3H	18.2	19.4	18.6	19.7	20.1	17.6	18.9	18.0	19.3	19.6	17.5	18.8	17.9	19.2	19.5
	4H	19.0	20.2	19.5	20.6	21.0	18.2	19.3	18.6	19.9	20.1	18.1	19.2	18.5	19.7	20.0
	6H	19.9	21.0	20.3	21.3	21.8	18.6	19.6	19.0	20.0	20.4	18.3	19.4	18.7	19.9	20.3
	8H	20.3	21.3	20.7	21.7	22.1	18.7	19.7	19.1	20.1	20.6	18.5	19.6	18.9	20.1	20.5
	12H	20.7	21.7	21.1	22.1	22.5	18.8	19.8	19.2	20.2	20.7	18.6	19.7	19.0	20.2	20.6
4H	2H	17.0	18.1	17.4	18.5	18.9	16.8	18.0	17.2	18.3	18.7	16.7	17.9	17.1	18.2	18.6
	3H	19.0	20.0	19.4	20.4	20.8	18.5	19.5	18.9	19.9	20.3	18.1	19.2	18.5	19.7	20.1
	4H	20.0	20.9	20.5	21.3	21.8	19.2	20.0	19.6	20.6	20.9	18.3	19.4	18.7	19.9	20.3
	6H	21.0	21.8	21.5	22.3	22.8	19.7	20.5	20.2	21.1	21.4	18.6	19.7	19.0	20.2	20.6
	8H	21.5	22.2	22.0	22.7	23.2	19.8	20.6	20.3	21.2	21.6	18.7	19.8	19.1	20.3	20.7
	12H	22.0	22.7	22.5	23.2	23.7	20.0	20.6	20.5	21.4	21.8	18.8	19.9	19.2	20.4	20.8
8H	2H	17.0	18.1	17.4	18.5	18.9	16.8	18.0	17.2	18.3	18.7	16.7	17.9	17.1	18.2	18.6
	3H	19.0	20.0	19.4	20.4	20.8	18.5	19.5	18.9	19.9	20.3	18.1	19.2	18.5	19.7	20.1
	4H	20.0	20.9	20.5	21.3	21.8	19.2	20.0	19.6	20.6	20.9	18.3	19.4	18.7	19.9	20.3
	6H	21.0	21.8	21.5	22.3	22.8	19.7	20.5	20.2	21.1	21.4	18.6	19.7	19.0	20.2	20.6
	8H	21.5	22.2	22.0	22.7	23.2	19.8	20.6	20.3	21.2	21.6	18.7	19.8	19.1	20.3	20.7
	12H	22.0	22.7	22.5	23.2	23.7	20.0	20.6	20.5	21.4	21.8	18.8	19.9	19.2	20.4	20.8
12H	2H	17.0	18.1	17.4	18.5	18.9	16.8	18.0	17.2	18.3	18.7	16.7	17.9	17.1	18.2	18.6
	3H	19.0	20.0	19.4	20.4	20.8	18.5	19.5	18.9	19.9	20.3	18.1	19.2	18.5	19.7	20.1
	4H	20.0	20.9	20.5	21.3	21.8	19.2	20.0	19.6	20.6	20.9	18.3	19.4	18.7	19.9	20.3
	6H	21.0	21.8	21.5	22.3	22.8	19.7	20.5	20.2	21.1	21.4	18.6	19.7	19.0	20.2	20.6
	8H	21.5	22.2	22.0	22.7	23.2	19.8	20.6	20.3	21.2	21.6	18.7	19.8	19.1	20.3	20.7
	12H	22.0	22.7	22.5	23.2	23.7	20.0	20.6	20.5	21.4	21.8	18.8	19.9	19.2	20.4	20.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias																
S = 1.0H		+0.1 / -0.1										+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3										+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.5										+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK08										BK06				
Sumando de corrección		5.7										3.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 500lm Flujo luminoso total																



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WL121V LED5S/830 / CDL (Polar)

Luminaria: PHILIPS WL121V LED5S/830
Lámparas: 1 x LED5S/830/-



14/01/2016
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIA ORDEZKARITZA
VISADO BISATUA

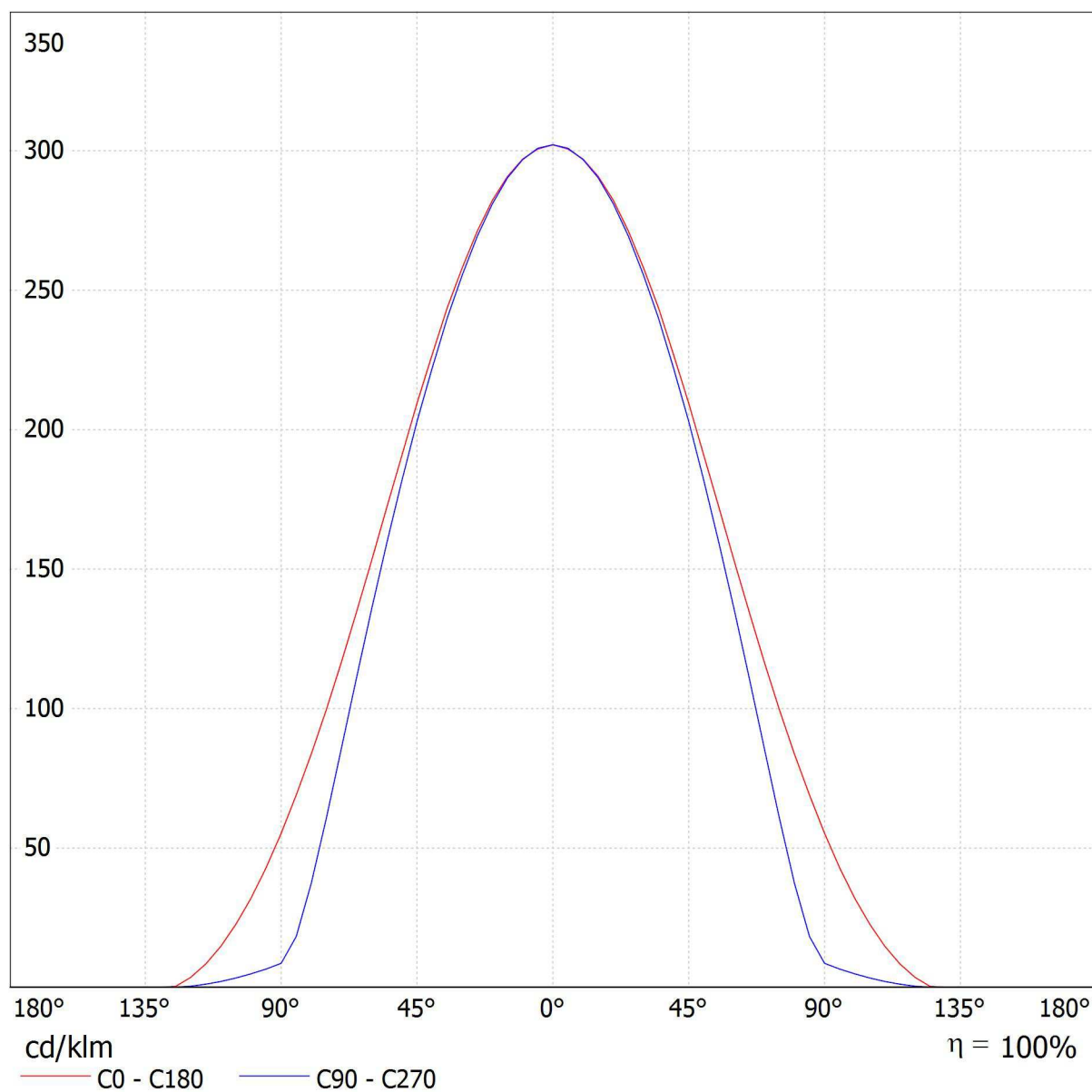




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WL121V LED5S/830 / CDL (Lineal)

Luminaria: PHILIPS WL121V LED5S/830
Lámparas: 1 x LED5S/830/-



14/01/2016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

VISADO BISATUA

COAVIN

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WL121V LED5S/830 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WL121V LED5S/830

Lámparas: 1 x LED5S/830/-

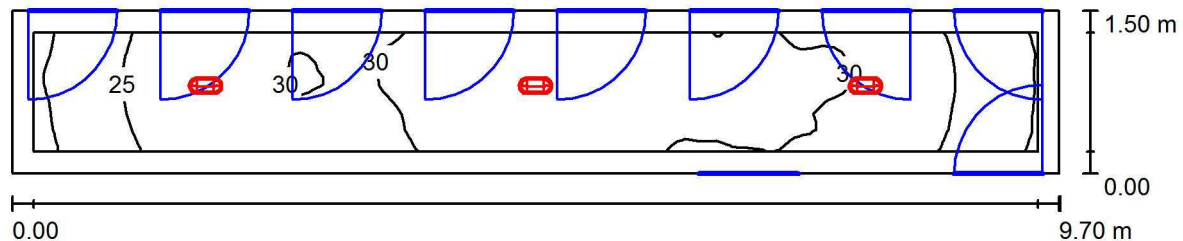
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.3	17.7	16.7	18.0	18.3	16.2	17.5	16.5	17.8	18.2
	3H	18.2	19.4	18.6	19.7	20.1	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6
	4H	19.0	20.2	19.5	20.6	21.0	18.2	19.3	18.6	19.7	20.1
	6H	19.9	21.0	20.3	21.3	21.8	18.6	19.6	19.0	20.0	20.4
	8H	20.3	21.3	20.7	21.7	22.1	18.7	19.7	19.1	20.1	20.6
	12H	20.7	21.7	21.1	22.1	22.5	18.8	19.8	19.2	20.2	20.6
4H	2H	17.0	18.1	17.4	18.5	18.9	16.8	18.0	17.2	18.3	18.7
	3H	19.0	20.0	19.4	20.4	20.8	18.5	19.5	18.9	19.9	20.3
	4H	20.0	20.9	20.5	21.3	21.8	19.2	20.0	19.6	20.5	20.9
	6H	21.0	21.8	21.5	22.3	22.8	19.7	20.5	20.2	20.9	21.4
	8H	21.5	22.2	22.0	22.7	23.2	19.8	20.6	20.3	21.0	21.6
	12H	22.0	22.7	22.5	23.2	23.7	20.0	20.6	20.5	21.1	21.6
8H	4H	20.3	21.0	20.8	21.5	22.0	19.5	20.3	20.1	20.8	21.3
	6H	21.5	22.1	22.1	22.6	23.2	20.3	20.9	20.8	21.4	21.9
	8H	22.2	22.7	22.7	23.2	23.8	20.5	21.1	21.1	21.6	22.2
	12H	22.8	23.3	23.4	23.8	24.4	20.7	21.2	21.3	21.7	22.3
12H	4H	20.3	21.0	20.8	21.5	22.0	19.6	20.3	20.1	20.8	21.3
	6H	21.6	22.1	22.2	22.7	23.2	20.4	20.9	21.0	21.5	22.1
	8H	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9	20.8	21.2	21.3	21.8	22.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK08					BK06				
Sumando de corrección		5.7					3.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 500lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR DE TRASTEROS / Resumen



Altura del local: 2.950 m, Altura de montaje: 2.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	29	19	33	0.664
Suelo	20	28	18	33	0.644
Techo	70	16	7.90	43	0.498
Paredes (4)	50	27	9.94	99	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]
1	3	PHILIPS WL121V LED5S/830 (1.000)	500	500
Total:			1500	1500

Valor de eficiencia energética: $1.65 \text{ W/m}^2 = 5.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.55 m^2)





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR DE TRASTEROS / Lista de luminarias

3 Pieza

PHILIPS WL121V LED5S/830

Nº de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 500 lm

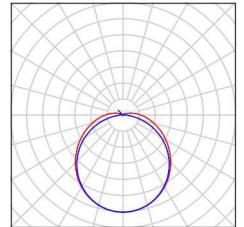
Flujo luminoso (Lámparas): 500 lm

Potencia de las luminarias: 8.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 95

Código CIE Flux: 43 73 91 95 100

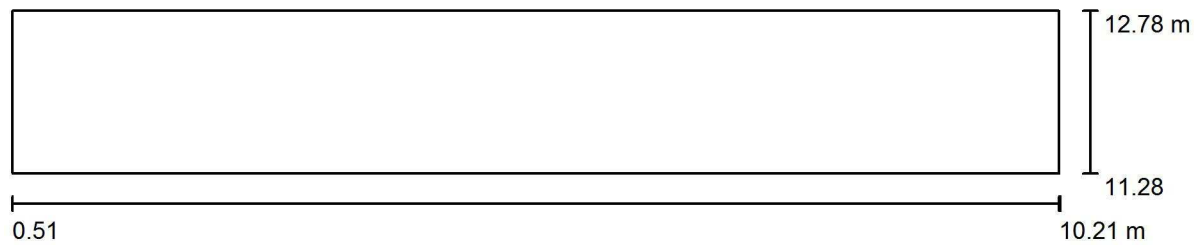
Lámpara: 1 x LED5S/830/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR DE TRASTEROS / Planta



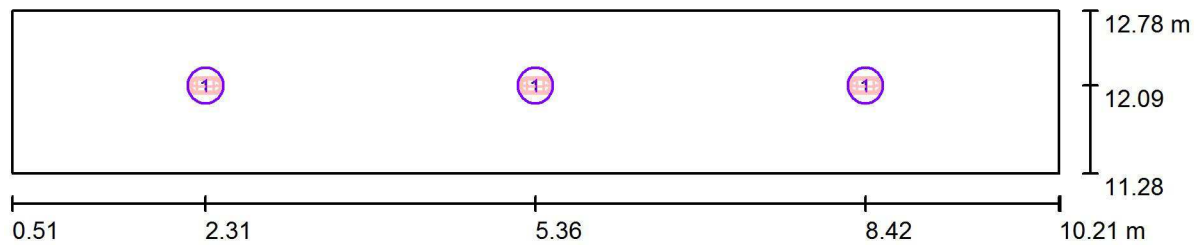
Escala 1 : 70





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR DE TRASTEROS / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 70

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	3	PHILIPS WL121V LED5S/830





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR DE TRASTEROS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1500 lm
Potencia total: 24.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	17	11	29	/	/
Suelo	17	11	28	20	1.76
Techo	2.30	14	16	70	3.54
Pared 1	15	12	27	50	4.35
Pared 2	8.22	10	18	50	2.94
Pared 3	18	12	30	50	4.84
Pared 4	8.24	9.87	18	50	2.88

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.664 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.574 (1:2)

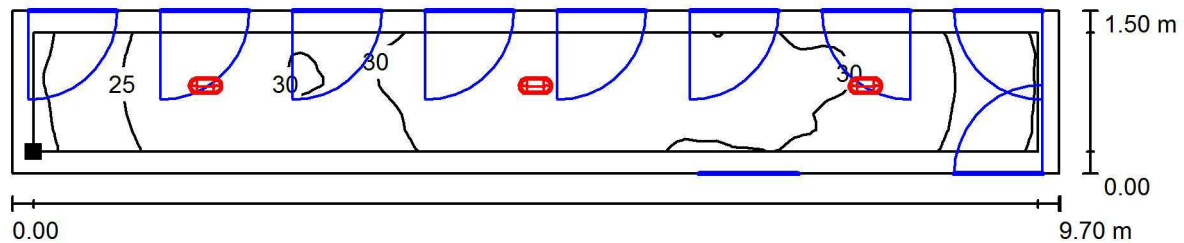
Valor de eficiencia energética: $1.65 \text{ W/m}^2 = 5.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.55 m^2)





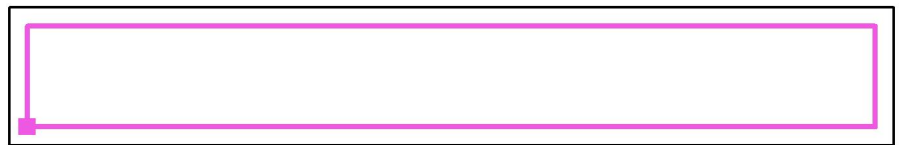
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR DE TRASTEROS / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 70

Situación de la superficie en el
local:
Plano útil con 0.200 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.714 m, 11.481 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 16 Puntos

E_m [lx]
29

E_{min} [lx]
19

E_{max} [lx]
33

E_{min} / E_m
0.664

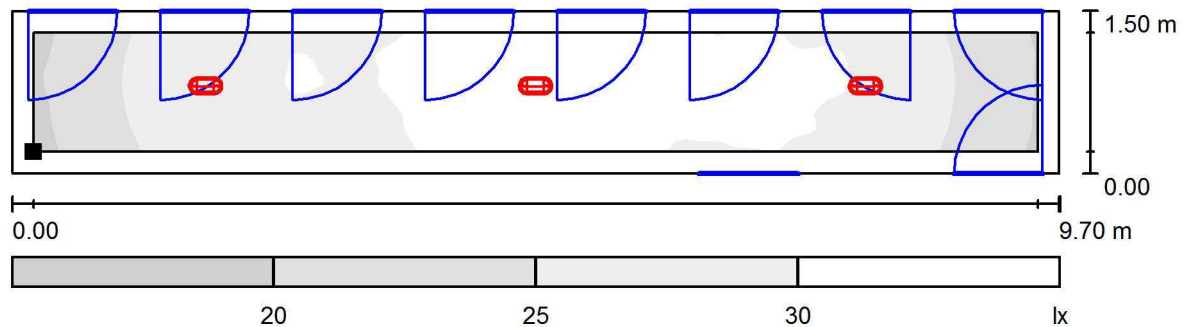
E_{min} / E_{max}
0.574





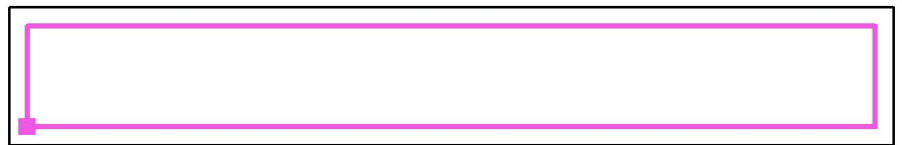
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR DE TRASTEROS / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 70

Situación de la superficie en el
local:
Plano útil con 0.200 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.714 m, 11.481 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 16 Puntos

E_m [lx]
29

E_{min} [lx]
19

E_{max} [lx]
33

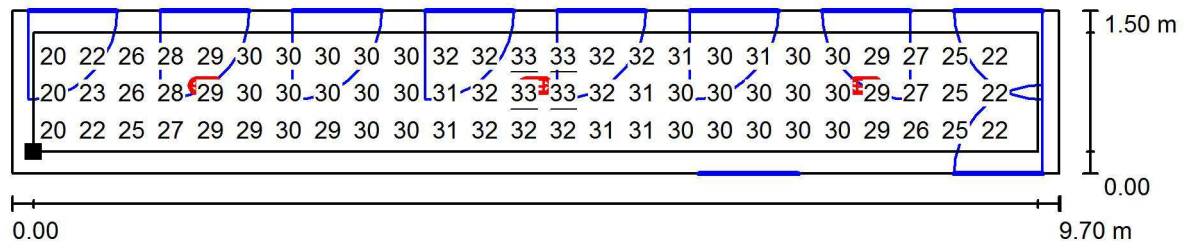
E_{min} / E_m
0.664

E_{min} / E_{max}
0.574



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

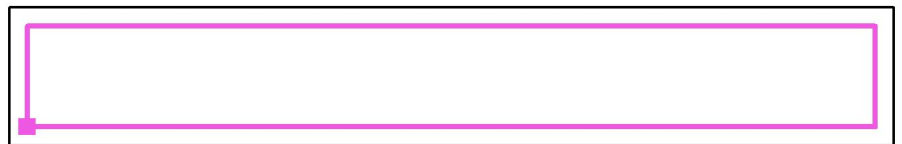
DISTRIBUIDOR DE TRASTEROS / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 70

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el
local:
Plano útil con 0.200 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.714 m, 11.481 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 16 Puntos

E_m [lx]
29

E_{min} [lx]
19

E_{max} [lx]
33

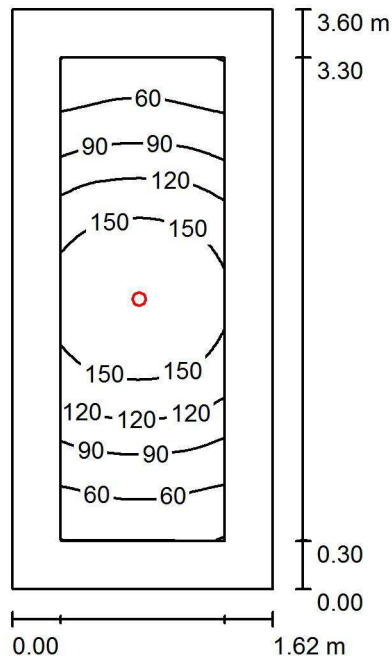
E_{min} / E_m
0.664

E_{min} / E_{max}
0.574



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RELLANO DE PLANTA / Resumen



Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	111	29	177
Suelo	20	90	16	176
Techo	70	13	8.68	17
Paredes (4)	50	25	8.47	91

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]
1	1	SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio. (1.000)	950	950
Total:			950	950

Valor de eficiencia energética: $2.57 \text{ W/m}^2 = 2.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.84 m^2)

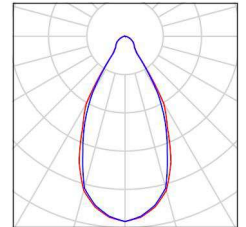




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RELLANO DE PLANTA / Lista de luminarias

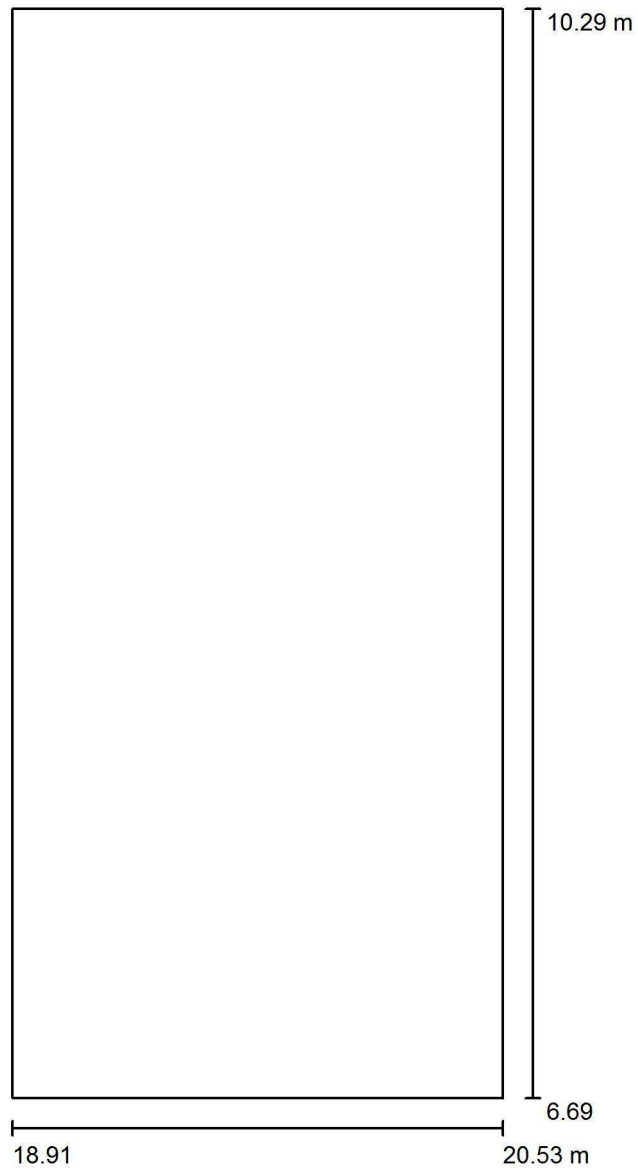
1 Pieza SIMON 70621033-484 Downlight 706.21
empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio.
N° de artículo: 70621033-484
Flujo luminoso (Luminaria): 950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 950 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 83 94 99 100 100
Lámpara: 1 x LED 706.21 NW WIDE FLOOD
(Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RELLANO DE PLANTA / Planta



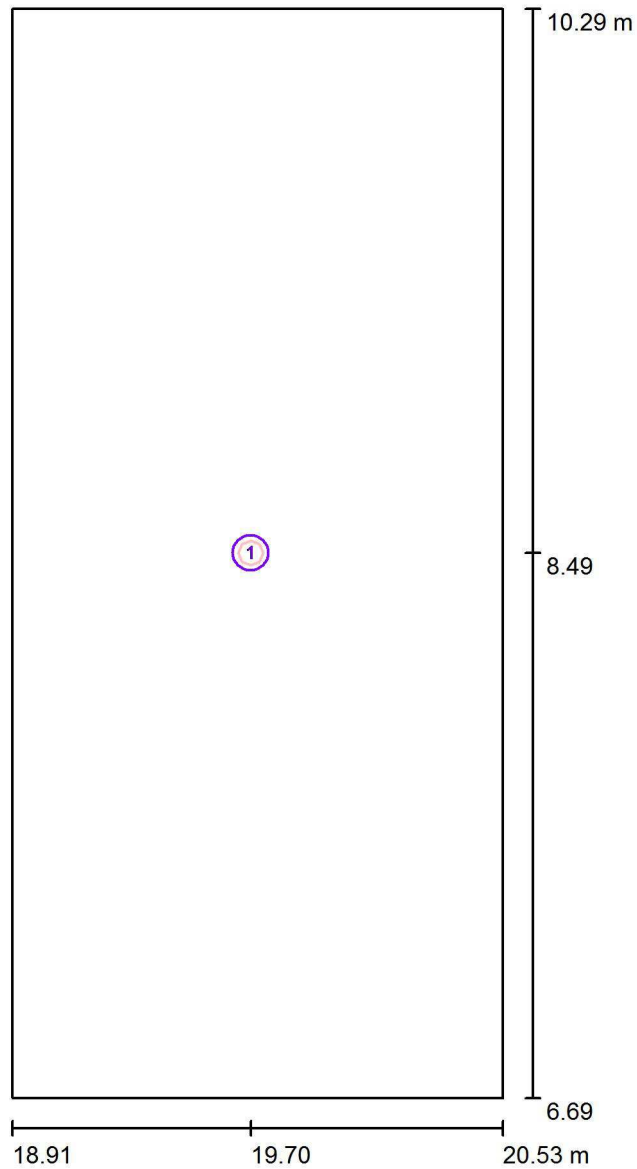
Escala 1:50





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RELLANO DE PLANTA / Luminarias (ubicación)



Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	1	SIMON 70621033-484 Downlight 706.21 empotrado NW WIDE FLOOD Aluminio.

Escala 1:50





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RELLANO DE PLANTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 950 lm
Potencia total: 15.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.300 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	97	14	111	/	/
Suelo	76	14	90	20	5.70
Techo	0.01	13	13	70	2.83
Pared 1	5.22	12	17	50	2.68
Pared 2	16	13	29	50	4.57
Pared 3	5.24	12	17	50	2.67
Pared 4	17	13	30	50	4.72

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.265 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.166 (1:6)

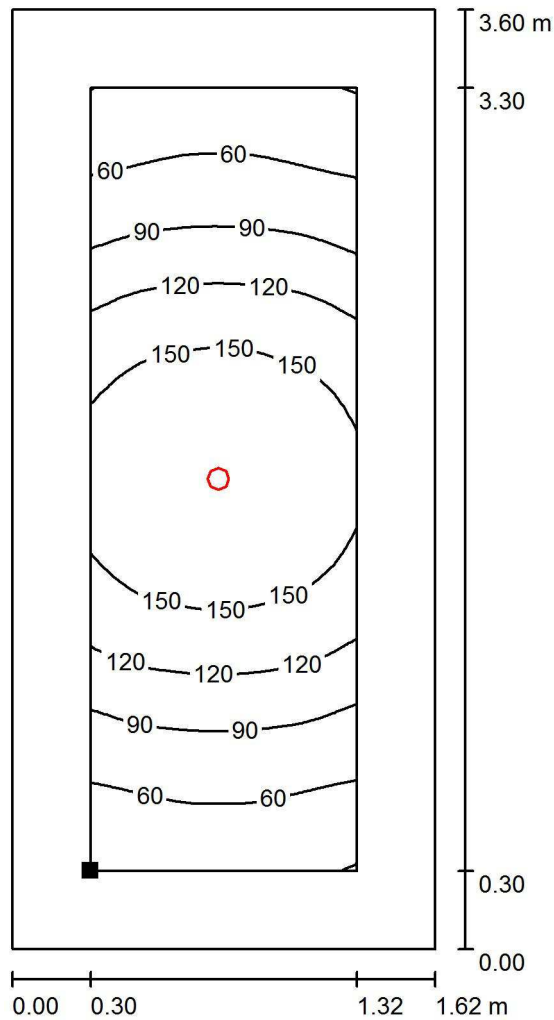
Valor de eficiencia energética: $2.57 \text{ W/m}^2 = 2.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.84 m^2)





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RELLANO DE PLANTA / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.300 m Zona
marginal
Punto marcado:
(19.211 m, 6.985 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Trama: 32 x 64 Puntos

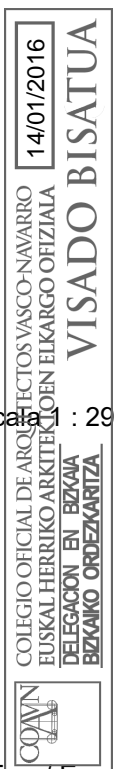
E_m [lx]
111

E_{min} [lx]
29

E_{max} [lx]
177

E_{min} / E_m
0.265

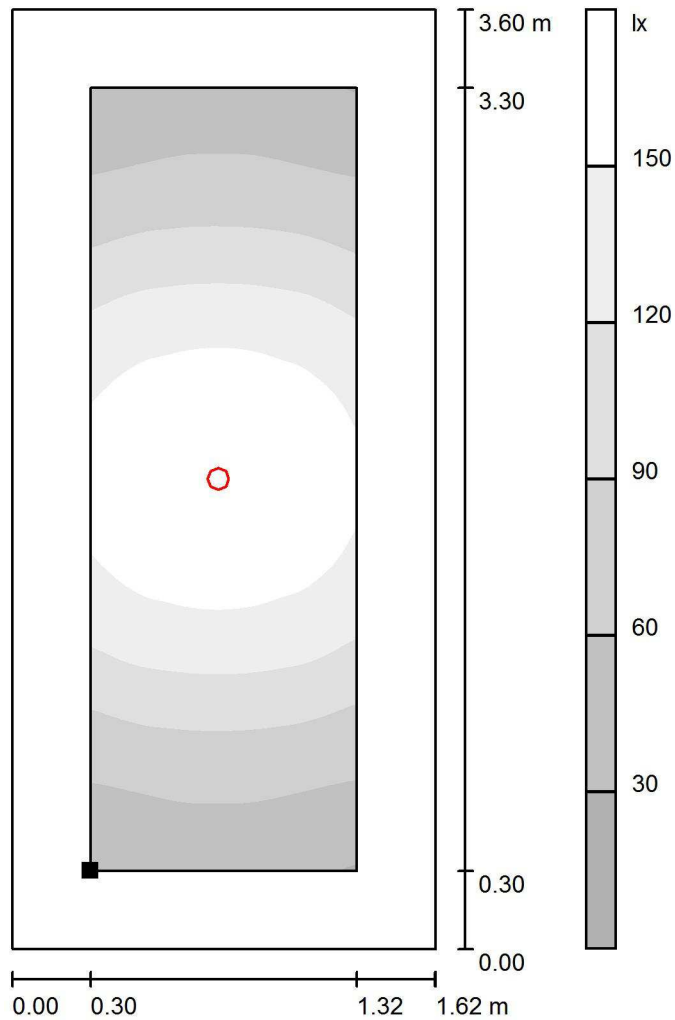
E_{min} / E_{max}
0.166



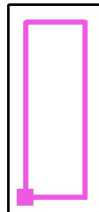


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RELLANO DE PLANTA / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.300 m Zona
marginal
Punto marcado:
(19.211 m, 6.985 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
111

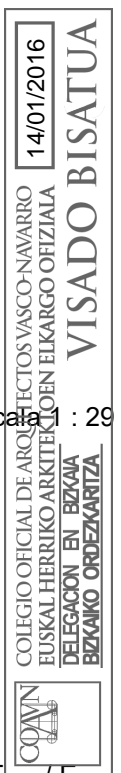
E_{min} [lx]
29

E_{max} [lx]
177

E_{min} / E_m
0.265

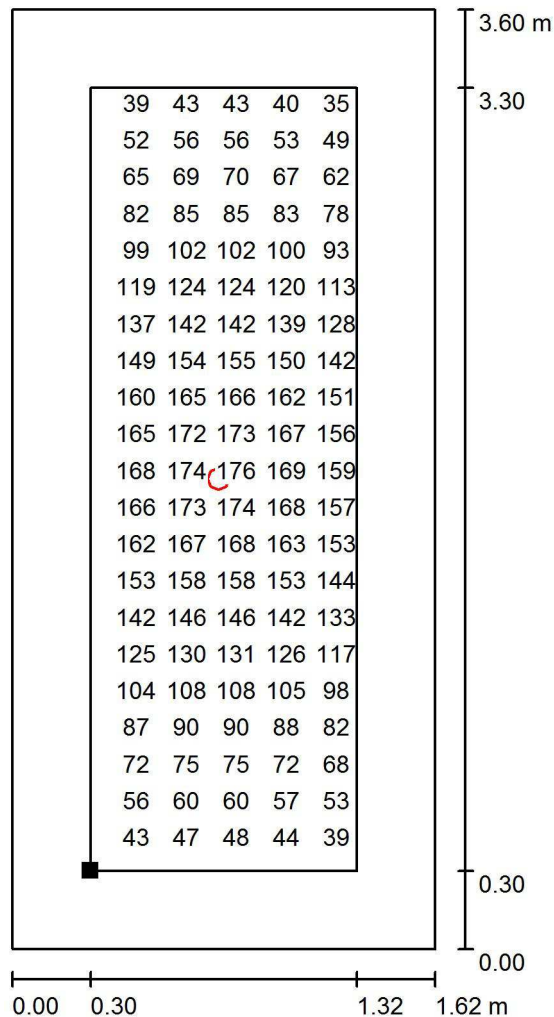
E_{min} / E_{max}
0.166

Escala 1 : 29



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RELLANO DE PLANTA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.300 m Zona
marginal
Punto marcado:
(19.211 m, 6.985 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

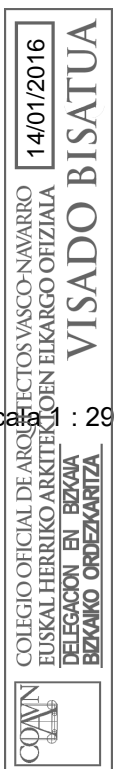
E_m [lx]
111

E_{min} [lx]
29

E_{max} [lx]
177

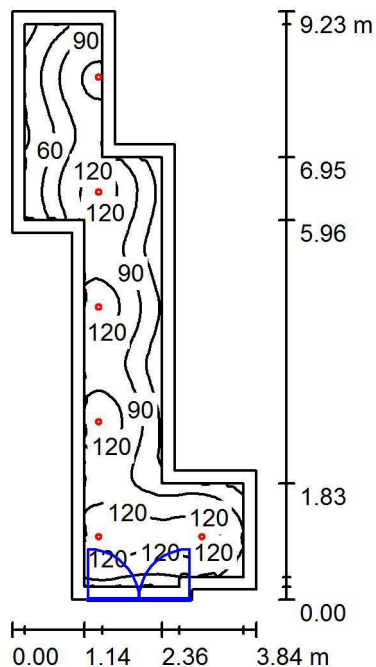
E_{min} / E_m
0.265

E_{min} / E_{max}
0.166



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTAL / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.100 m

Valores en Lux, Escala 1:1

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	95	21	137
Suelo	20	87	15	138
Techo	70	12	7.83	114
Paredes (15)	50	21	7.84	189

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]
1	6	SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio (1.000)	460	460
Total:			2760	2760

Valor de eficiencia energética: $3.85 \text{ W/m}^2 = 4.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.69 m^2)

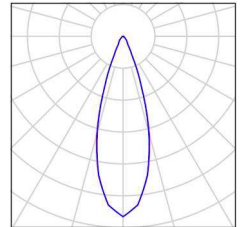




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTAL / Lista de luminarias

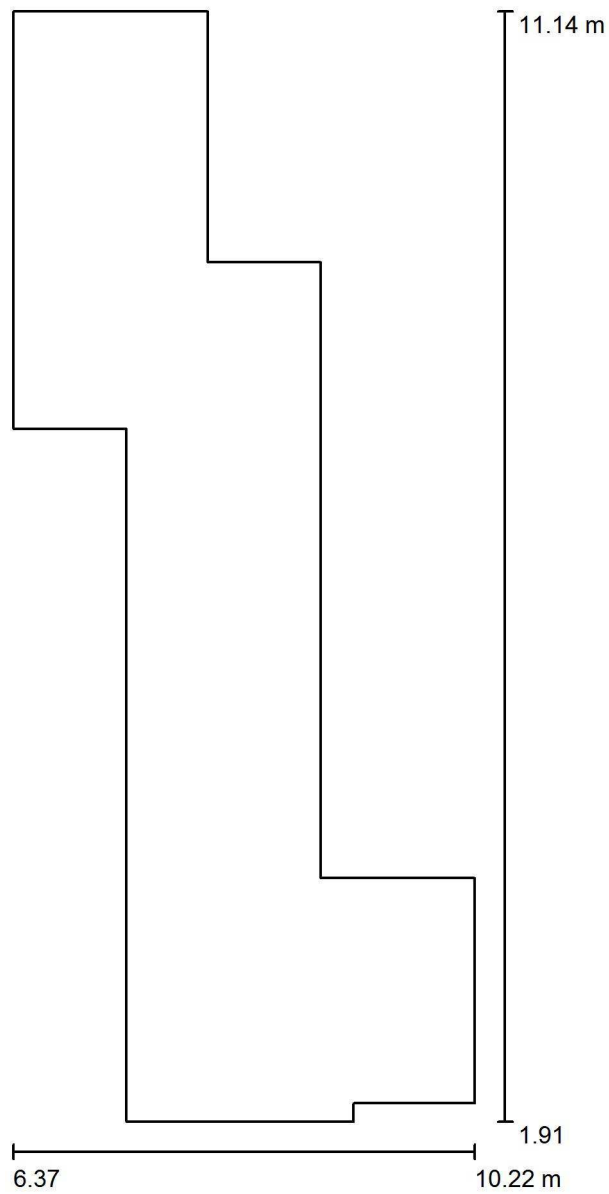
6 Pieza SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado
NW FLOOD 1-10V Aluminio
N° de artículo: 70620133-384
Flujo luminoso (Luminaria): 460 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 460 lm
Potencia de las luminarias: 12.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 97 99 100 101
Lámpara: 1 x LED 706 NW FLOOD (Factor de
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTAL / Planta



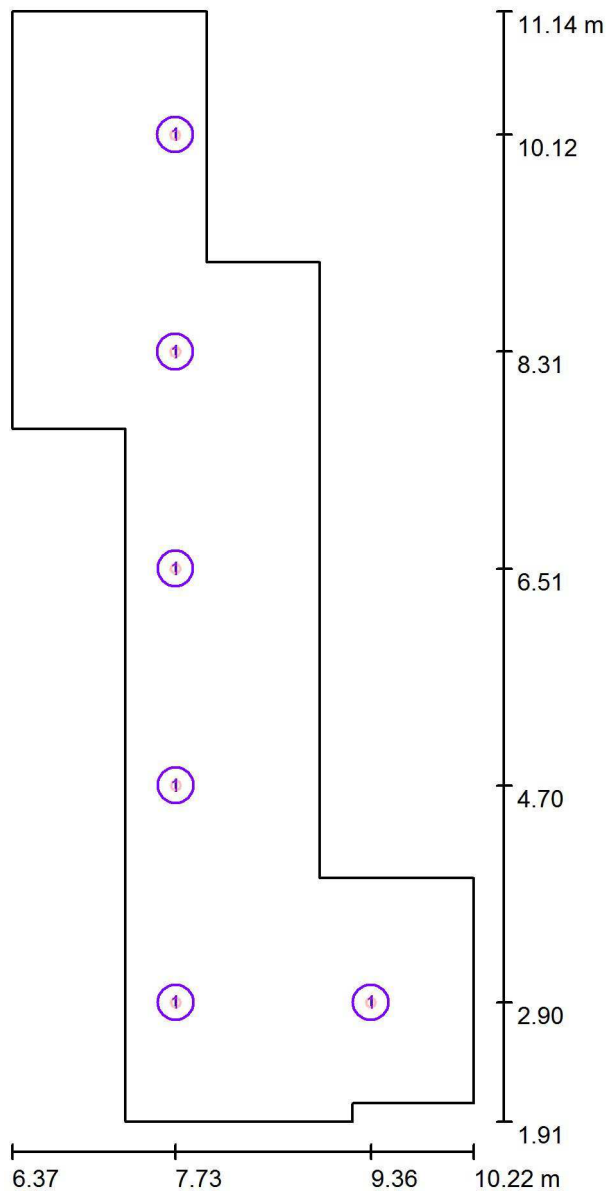
Escala 1:500





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTAL / Luminarias (ubicación)



Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	SIMON 70620133-384 Downlight 706 empotrado NW FLOOD 1-10V Aluminio

Escala 1:500





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTAL / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2760 lm
Potencia total: 72.0 W
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	84	11	95	/	/
Suelo	76	11	87	20	5.55
Techo	0.07	12	12	70	2.64
Pared 1	5.50	12	17	50	2.75
Pared 2	1.82	12	14	50	2.26
Pared 3	9.43	12	22	50	3.42
Pared 4	8.17	12	20	50	3.24
Pared 5	6.28	12	18	50	2.88
Pared 6	5.11	13	18	50	2.85
Pared 7	6.63	10	17	50	2.66
Pared 8	21	9.40	31	50	4.90
Pared 9	5.15	11	16	50	2.51
Pared 10	3.43	11	15	50	2.55
Pared 11	3.74	9.42	13	50	2.69
Pared 12	2.71	7.80	11	50	2.67
Pared 13	5.24	9.04	14	50	2.77
Pared 14	19	12	31	50	4.97
Pared 15	18	12	31	50	4.90

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.217 (1:5)

E_{\min} / E_{\max} : 0.151 (1:7)

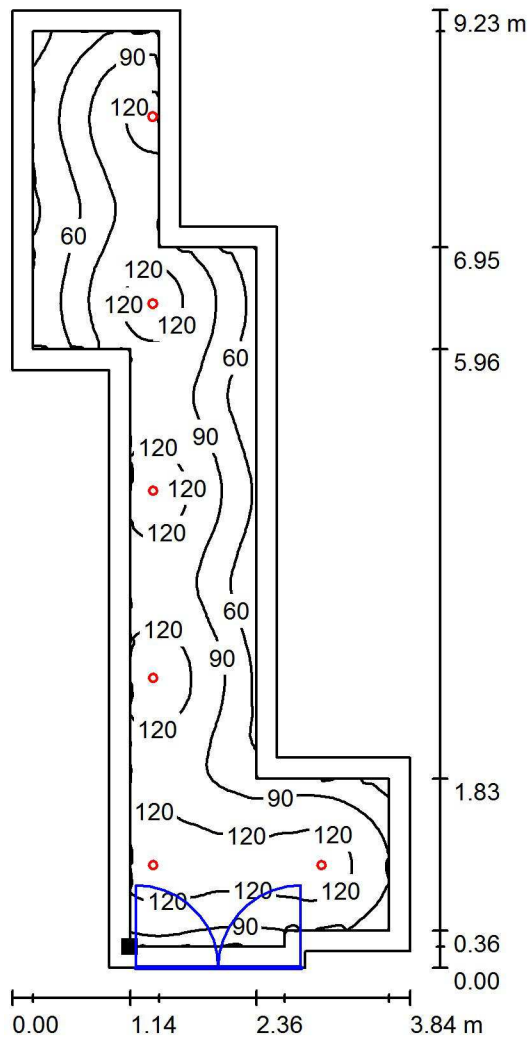
Valor de eficiencia energética: $3.85 \text{ W/m}^2 = 4.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.69 m^2)





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTAL / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona
marginal
Punto marcado:
(7.514 m, 2.109 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 73

Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
95

E_{min} [lx]
21

E_{max} [lx]
137

E_{min} / E_m
0.217

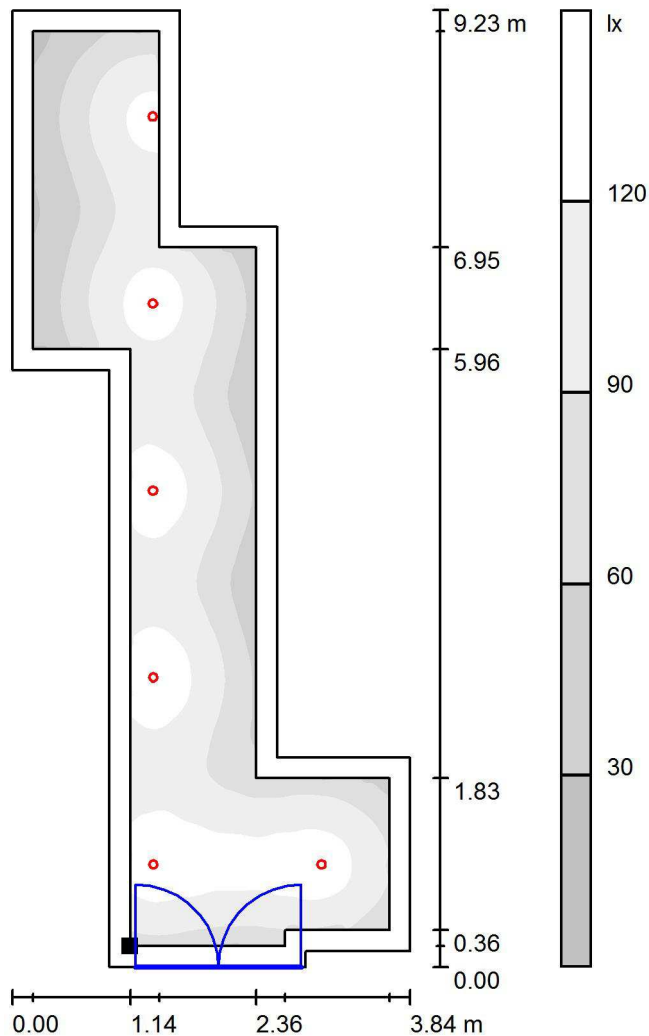
E_{min} / E_{max}
0.151





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTAL / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona
marginal
Punto marcado:
(7.514 m, 2.109 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
95

E_{min} [lx]
21

E_{max} [lx]
137

E_{min} / E_m
0.217

E_{min} / E_{max}
0.151

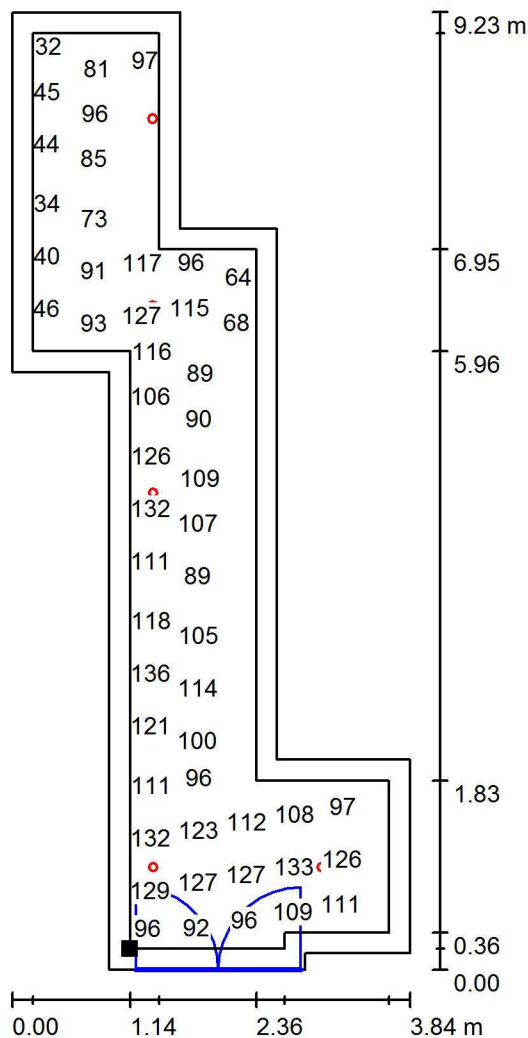
Escala: 1 : 73





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PORTAL / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 73

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.200 m Zona
marginal

Punto marcado:

(7.514 m, 2.109 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
95

E_{min} [lx]
21

E_{max} [lx]
137

E_{min} / E_m
0.217

E_{min} / E_{max}
0.151



JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL HE2:

INSTALACION DE CALEFACCION Y ACS



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

14/01/2016

VISADO BISATUA

ÍNDICE

MEMORIA.....	4
1.- REGLAMENTACION.....	4
2.- INSTALACION SELECCIONADA.....	6
3.- CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL RITE	8
3.1.- EXIGENCIAS DE CALIDAD	8
3.2.- EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA.....	8
3.3.- EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.....	9
3.4.- ELEMENTOS DE CONTAJE.....	9
3.5.- RELACION DE EQUIPOS.....	10
4.- REGULACION Y CONTROL	11
4.1.- PRODUCCION DE CALOR	13
4.2.- CALEFACCION	13
4.3.- AGUA CALIENTE SANITARIA.....	14
4.4.- INTEGRACION DE LA INSTALACION DE ENERGIA SOLAR.....	14
5.- SALA DE CALDERAS	15
5.1.- EMPLAZAMIENTO.....	15
5.2.- ACCESO.....	15
5.3.- DIMENSIONES.....	15
5.4.- SUPERFICIE NO RESISTENTE.	15
5.5.- VENTILACION	16
5.6.- DETECCION DE FUGAS DE GAS.....	16
6.- INSTALACION DE COMBUSTIBLE.....	16
7.- INSTALACION ELECTRICA	16
8.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS	16
CALCULOS	
1.- POTENCIA TERMICA DE CALEFACCION	
1.1.- METODO DE CALCULO.....	
1.2.- CONDICIONES DE DISEÑO	
1.3.- SUPLEMENTOS DE ARRANQUE-PARED FRIA y ORIENTACION	
1.4.- RESUMEN DE POTENCIAS NECESARIAS.....	
1.5.- CARGAS TÉRMICAS DE LOS LOCALES.....	
2.- POTENCIA NECESARIA PARA ACS	5
3.- SELECCION DE CALDERA.....	7
4.- SUELO RADIANTE.....	
5.- CHIMENEA.....	
6.- VALVULAS DE SEGURIDAD	
7.- EQUIPOS PARA LA PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	
7.1.- DEPOSITOS	
7.2.- INTERCAMBIADOR.....	
7.3.- TIEMPO NECESARIO PARA EL CALENTAMIENTO DE LOS DEPOSITOS	45
8.- EXPANSION	45
9.- DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS.....	46
9.1.- CAUDAL SIMULTANEO DE ACS	46
9.2.- DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS EN LA SALA DE CALDERAS	47
9.3.- TUBERIAS PARA LLENADOS Y VACIADOS	47
9.4.- TUBERIAS GENERALES	48
9.5.- INTERIOR VIVIENDAS	48



10.- VALVULAS DE REGULACION	48
11.- BOMBAS DE CIRCULACION.....	49
12.- VENTILACION Y SUPERFICIE NO RESISTENTE.....	49
12.1.- VENTILACION INFERIOR POR CONDUCTO RECTANGULAR	49
12.2.- VENTILACION SUPERIOR.....	50
12.3.- SUPERFICIE NO RESISTENTE	50
13.- EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGIA ELECTRICA	51
14.- CONSUMOS DE COMBUSTIBLE Y EMISION DE CO ₂ ESTIMADA	51
14.1.- CALEFACCION	51
14.2.- AGUA CALIENTE SANITARIA.....	51
14.3.- EMISION DE CO ₂ ESTIMADA	52
ESPECIFICACIONES.....	53
1.- INSTALADORES AUTORIZADOS.....	53
2.- EQUIPOS	53
3.- CALDERAS	53
4.- CHIMENEAS.....	53
5.- TUBERIAS	54
5.1.- MATERIALES.....	54
5.2.- SOPORTES.....	55
5.3.- MANGUITOS PASAMUROS	57
5.4.- PRUEBAS	57
6.- AISLAMIENTO.....	57
7.- PRUEBAS FINALES.....	58



MEMORIA

1.- REGLAMENTACION

La instalación se diseña y dimensiona de acuerdo a la siguiente reglamentación:

1.1.- GENERAL

- * Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios (**RITE**).
Real Decreto 1.027/2007 de 20 de julio.
BOE de 29 de agosto de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 28 de febrero de 2008.
 - Modificación. RD 1.826/2009 de 27 de noviembre. BOE de 11 de diciembre de 2009.
 - Corrección de errores RD 1.826/2009. BOE de 12 de febrero de 2010.
 - Corrección de errores RD 1.826/2009. BOE de 10 de mayo de 2010.
 - Modificación. RD 249/2010 de 5 de marzo. BOE de 18 de marzo de 2010.
 - Corrección de errores RD 249/2010. BOE de 23 de abril de 2010.
 - Interpretación de la IT 3.8.3. (18/10/2010).
Modificación. RD 238/2013 de 5 de abril. BOE de 13 de abril de 2013.
- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
Real Decreto 314/2.006 de 17 de marzo.
BOE de 28 de marzo de 2006.
Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
BOE de 23 de octubre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 20 de diciembre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 25 de enero de 2008.
Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.
BOE de 11 de marzo de 2010
Modificación Orden FOM 1635/2013 de 10 de septiembre.
BOE de 12 de septiembre de 2013.
 - Corrección de errores: BOE de 8 de noviembre de 2013.**DB HE: Ahorro de Energía.**
 - HE 0 Limitación del consumo de energético
 - HE 1 Limitación de la demanda de energía
 - HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
 - HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- * Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimientos para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas por combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo.
Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero.
BOE de 27 de marzo de 1995.



- * Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1.244/1979 de 4 de abril.
Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo.
BOE de 31 de mayo de 1999.
- * Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
BOE de 18 de Septiembre de 2002.
- * Criterios Higiénico-Sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
Real Decreto 865/2003 de 4 de julio.
BOE de 18 de julio de 2003.
- * Criterios Sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero.
BOE de 21 de febrero de 2003.
- * Reglamento (UE) N° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE.
Diario Oficial de la Unión Europea de 4.de Abril de 2011.

1.2.- NORMAS UNE

- * UNE 100001/01.
Climatización: Condiciones climáticas para proyectos.
- * UNE 100002/88.
Climatización: Grados día base 15°C.
- * UNE EN 1856
Chimeneas: Requisitos para Chimeneas Metálicas.
Parte 1 (04): Chimeneas Modulares.
Parte 2 (05): Conductos interiores y conductos de unión metálicos
- * UNE EN 13779/05
Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- * UNE 123001/09
Cálculo, diseño e instalación de chimeneas.
- * UNE 9100/86.
Calderas de Vapor: Válvulas de Seguridad.
- * UNE 100155/04.
Climatización: Diseño y cálculo de vasos de expansión.



- * UNE 100156/04.
Climatización: Dilatadores. Criterios de diseño.
- * UNE IN 100030/05
Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de la legionela en instalaciones.
- * UNE EN 1264
Calefacción por suelo radiante. Sistemas y componentes.
Parte 1 (98): Definiciones y símbolos.
Parte 2 (09): Suelo radiante: Método para la determinación de la emisión térmica de los suelos radiantes por cálculo y ensayo.
Parte 3 (98): Dimensionamiento.
Parte 4 (02): Instalación.
Parte 5 (09): Suelo techos y paredes radiantes. Determinación de la emisión térmica.

1.3.- PAIS VASCO

- * Instrucción de utilización de etiquetas de mantenimiento e inspección de instalaciones térmicas. 13 de octubre de 2008.
- * Carnés de cualificación individual y las empresas autorizadas en materia de seguridad industrial.
Decreto 63/2006 de 14 de marzo.
BOPV de 12 de abril de 2006.
- Desarrollo del Decreto 63/2006 de 14 de Marzo.
Orden de 10 de abril de 2006.
BOPV de 15 de mayo de 2006.
- * Simplificación del procedimiento para la puesta en funcionamiento de instalaciones industriales.
ORDEN de 26 de diciembre de 2000.
BOPV de 24 de enero de 2001.
- * Normas en relación con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
Orden de 22 de julio de 2008.
BOPV de 23 de septiembre de 2008.
- * Especificaciones técnicas de NATURGAS ENERGIA ET-65.
Edición 5, Diciembre de 2007.

2.- INSTALACION SELECCIONADA

Atendiendo al factor de forma del edificio, se ha seleccionado una instalación centralizada con contadores individuales de energía y ACS para cada usuario.

En el cuadro siguiente se muestra la distribución de viviendas en función de los tipos:



PLANTA	D	I
CUARTA	Tipo 2	Tipo 2
TERCERA	Tipo 2	Tipo 2
SEGUNDA	Tipo 2	Tipo 2
PRIMERA	Tipo 2	Tipo 2
BAJA	Tipo 1	
TOTAL MANO	5	4
TOTAL EDIFICIO	9	

La sala de caldera se sitúa en la planta bajo cubierta; el combustible seleccionado es el Gas Natural, ya que se dispone de canalización en la zona de ubicación del edificio

La instalación propuesta está compuesta por un sistema de producción de calor centralizado mediante una caldera de condensación, con un depósito de acumulación de 300 l de capacidad para la producción de ACS. Adicionalmente se dispone un sistema de apoyo solar mediante captadores solares térmicos con un depósito interacumulador de 500 l para agua precalentada.

Desde la sala de calderas parten los circuitos de calefacción y de ACS, hasta los rellanos de escaleras, donde se sitúan las unidades de contaje que dan servicio a las viviendas de cada planta.

En el rellano de cada planta se colocan los contadores de energía para calefacción y los contadores volumétricos de ACS en los patinillos destinados para este fin.

Desde estos patinillos se alimentan las instalaciones interiores de cada vivienda:

- Calefacción con impulsión y retorno por el suelo.
- Vaciado de los circuitos de calefacción de cada vivienda, con llave de corte, en la caja de escaleras y conectado a una red general.

Para la calefacción de las viviendas se ha optado por la instalación de suelo radiante.

En los tendedores de las viviendas se colocan los distribuidores de suelo radiante en un armario empotrado, de los que parten todos los circuitos.

En cada vivienda se instala un módulo de control de temperaturas en el cual cada usuario puede programar las reducciones de las temperaturas de los demás termostatos y horarios de funcionamiento; en las habitaciones se colocan termostatos en los que se fijan las temperaturas de consigna para cada una de ellas.

Todos los termostatos se conectan a una placa electrónica que envía la orden de apertura o cierre de los circuitos en función de la temperatura ambiente al distribuidor; a su vez la placa electrónica envía la orden de cierre a la electroválvula situada en el patinillo de cada usuario cuando no hay demanda de calefacción en la vivienda.

Todas las electroválvulas se comunican con el sistema de regulación conjunto del edificio de modo que de forma continua se conoce el estado de funcionamiento de todas las viviendas actuando la producción de calefacción en consecuencia.



3.- CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL RITE

A continuación se justifican los cumplimientos de Calidad, Eficiencia Energética y Seguridad fijados por el RITE (HE2):

3.1.- EXIGENCIAS DE CALIDAD

*** EXIGENCIAS DE CALIDAD TERMICA**

Se adoptan las condiciones de diseño interiores fijadas en la tabla 1.4.1.1.: 22°C y 50%HR.

*** EXIGENCIAS DE CALIDAD DE AIRE**

El edificio dispone de un sistema de ventilación que proporciona los caudales correspondientes al documento HS3 del CTE.

*** EXIGENCIAS DE HIGIENE**

El sistema de producción de ACS se diseña de manera que se cumplen los requisitos del RD 865/2003.

*** EXIGENCIAS DE CALIDAD ACUSTICA**

Todas las bombas se colocan entre elementos antivibratorios.

La caldera se coloca sobre bastidor que disponen soportes con elementos antivibratorios, evitando así el paso de las vibraciones al edificio.

3.2.- EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA

*** GENERACION DE CALOR**

Se selecciona una caldera de condensación con regulación modulante, por lo que se dispone un escalonamiento continuo desde 16,7 kW hasta 64,6 kW.

*** DISTRIBUCION**

Las tuberías se aíslan según lo especificado en la tabla 1.2.4.2.3 del RITE.; en las de ACS, conforme a lo indicado en el RITE se incrementa el aislamiento térmico en 5 mm.

*** CONTROL**

Se aplica la categoría THM-C1, con termostatos de ambiente en salas y dormitorios de cada vivienda.

*** ENERGIAS RENOVABLES**

Se realiza una instalación de energía solar térmica, la misma se integra en la regulación de la calefacción y ACS, como se describe en el apartado regulación y control, la justificación de la instalación solar se incluye en el correspondiente apartado.



3.3.- EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

*** GENERACION DE CALOR**

Se dispone interruptor de flujo en el retorno a caldera; la instalación conjunta cuenta con el correspondiente presostato; en cuanto a la caldera la misma dispone de marcado CE e incluye de fábrica las seguridades reglamentarias.

*** CIRCULACION MINIMA**

La circulación mínima se proporciona mediante una bomba por caldera de caudal nominal; la caldera dispone de un interruptor de flujo que no permite su puesta en marcha si previamente no se ha establecido la circulación mínima necesaria para su correcto funcionamiento. Asimismo se dispone un presostato que no permite la arrancada de bomba y caldera si no se tiene la presión mínima necesaria.

*** DISTRIBUCION**

El aislamiento térmico evita que ninguna parte accesible, alcance temperaturas superiores a 60°C.

3.4.- ELEMENTOS DE CONTAJE

Se prevén los siguientes elementos de contaje:

- Contador de Combustible: Teniendo en cuenta que la instalación receptora de gas es exclusiva para la sala de calderas, se utiliza el mismo contador de facturación.
- Contador de energía eléctrica: En el cuadro de fuerza de la sala de calderas se dispone un contador para el consumo de energía eléctrica del conjunto de la instalación.
- Contador de energía térmica producción de calor: Se prevé un contador de la energía proporcionada por la caldera, de manera que con las lecturas del contador de combustible se pueda obtener el rendimiento de generación estacional real del conjunto de producción térmica.
- Contador de energía térmica instalación solar: Se prevé un contador de la energía de la instalación solar, de manera que se pueda tener un control del funcionamiento de este servicio.
- Contador general de ACS: se instala un contador general de ACS de manera que se pueda tener un control del funcionamiento de este servicio.
- Contadores individuales de energía térmica para calefacción.
- Contadores individuales de consumo de ACS.
- Contador de llenado de las instalaciones: En la acometida de agua para llenado de las instalaciones se coloca un contador que permite conocer el comportamiento de la instalación y un correcto control de posibles fugas para mantenimiento.



3.5.- RELACION DE EQUIPOS

REF	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	
01	LLAVE DE COMBUSTIBLE	DN 25	PN 5
02	LLAVE DE VACIADO	DN 20	PN 10
03	LLAVE DE LLENADO	DN 20	PN 10
CLD01	Caldera 01	65 kW	6 bar
VS01	V Seguridad Caldera 01	INC. CALDERA	6 bar
VS02	V Seguridad Depósito ACS 01	DN 25	8 bar
VS03	V Seguridad Depósito ACS SOLAR	DN 25	8 bar
VS04	V Seguridad circuito SOLAR	DN 15	6 bar
VE01	V Expansión Caldera 01	8 l	10 bar
VE02	V Expansión Calefacción 01	80 l	10 bar
VE03	V Expansión Depósito ACS 01	25 l	10 bar
VE04	V Expansión circuito SOLAR	25 l	10 bar
B01	Bomba Caldera 01	INC. CALDERA	4 mCA
B02	Bomba Calefacción 01	2.700 l/h	7 mCA
B03	Bomba Primario ACS 01	2.800 l/h	6 mCA
B04	Bomba Secundarios ACS 01	1.400 l/h	4 mCA
B05	Bomba Recirculación	500 l/h	4 mCA
B06	Bomba Solar	500 l/h	4 mCA
B07	Bomba llenado solar	120 l/h	20 mCA
INT01	Intercambiador de Placas ACS	65 kW	Pri 80/ 60 Sec 70/30
DAC01	Depósito ACS 01	300 l	8 bar
DAC02	Interacumulador ACS SOLAR	500 l	S inter 2 m²
VR01	V Regulación Calefacción 01	DN 40	3 vías
VR02	V Regulación ACS 01	DN 20	3 vías
VR03	V Regulación Recirculación 01	DN 25	2 vías
VR04	V Regulación Recirculación 02	DN 25	2 vías



4.- REGULACION Y CONTROL

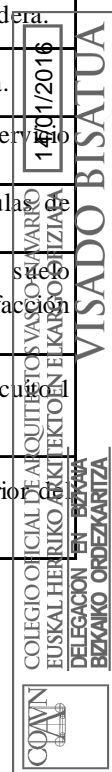
La regulación conjunta de la instalación se realiza mediante un sistema de gestión centralizada, que recibe las señales de todas las sondas actuando sobre los equipos (caldera, bombas, etc.) y válvulas de regulación.

Este sistema además permite la telegestión de la instalación.

A continuación se detallan los elementos de regulación de la instalación, indicando la actuación de cada uno de ellos:

SONDAS DE TEMPERATURA EN EL EXTERIOR				
Nº	CODIGO	EQUIPO	CONSIGNA	ACTUACION
SE01	STEXT	EXTERIOR	VARIABLE	Información de la temperatura exterior para regulación de las temperaturas de impulsión a suelo radiante.
SE02	SEST01	CAPTADORES SOLARES	VARIABLE	Cuando la temperatura registrada a la salida de de los captadores, es superior en 5°C a la del agua en la parte baja del depósito de ACS para calentamiento solar, arranca las bombas de producción del sistema solar; cuando es inferior a 2°C para las bombas.

SONDAS DE TEMPERATURAS EN SALA DE CALDERAS				
Nº	CODIGO	EQUIPO	CONSIGNA	ACTUACION
SH01	SCHM01	CHIMENEA CALDERA	NO	Información del estado de funcionamiento de la Caldera.
S01	SCLD01	IMPULSION CALDERA	NO	Información de la temperatura de impulsión de caldera.
S02	SCLDRC	RETORNO A CALDERA	NO	Información de la temperatura de retorno a caldera.
S03	SCLT01	COLECTOR IMPULSION	VARIABLE	5°C superior a la consigna de temperatura del servicio más desfavorable en cada momento.
S04	SCLT02	COLECTOR RETORNO	VARIABLE	Prioridad al servicio de ACS, cerrando las válvulas de calefacción mientras no se supere la consigna.
S05	SCLF11	IMPULSION CALEFACCION CIRCUITO 1	VARIABLE	Adecuación de la temperatura de impulsión a suelo radiante del circuito 1, a la curva de calefacción programada.
S06	SCLF12	RETORNO CALEFACCION CIRCUITO 1	NO	Información del estado de funcionamiento del circuito de calefacción.
S07	SACSPI	IMPULSION PRIMARIO ACS	VARIABLE	15°C superior a la temperatura en la parte inferior depósito de ACS01; con un límite de 80°C.



SONDAS DE TEMPERATURAS EN SALA DE CALDERAS				
S08	SACSPR	RETORNO PRIMARIO ACS	NO	Información del estado de funcionamiento.
S09	SACSSI	SALIDA SECUNDARIO INTERCAMBIADOR ACS	NO	Información del estado de funcionamiento, registra la temperatura de salida del intercambiador de ACS.
S10	SACSSR	ENTRADA SECUNDARIO INTERCAMBIADOR ACS	NO	Información del estado de funcionamiento, registra la temperatura de entrada del intercambiador de ACS.
S11	SACSD01	DEPOSITO CONSUMO ACS DAC01	60 °C	Arranque del sistema de producción de ACS, dentro del horario fijado para el mismo, si la temperatura en ese punto es inferior a 60°C; para cuando se alcanza los 60°C.
S12	SACSI	CONSUMO ACS	55 °C	Mantenimiento de la temperatura de distribución de ACS según la consigna que se le programe. Actua sobre la válvula de consumo de ACS.
S13	SACSR	RECIRCULACION COMUN ACS	VARIABLE	Si la temperatura del agua de retorno de ACS es inferior al depósito de ACS solar, deriva el agua hacia él; en caso contrario la envía al depósito de consumo.
S14	SAFCH	ENTRADA DE AGUA FRIA PARA ACS	NO	Información de la temperatura de entrada de agua fría para consumo de ACS.
S15	SACSD12	INFERIOR DEPOSITO ACS SOLAR DAC02	VARIABLE	Junto con la sonda SEST01 determina el arranque de la bomba del sistema de energía solar.
S16	SACSD22	SUPERIOR DEPOSITO ACS SOLAR DAC02	VARIABLE	Si la temperatura del agua de retorno es inferior a la del depósito de ACS Solar, DAC02, deriva el agua hacia él, en caso contrario la envía al depósito de consumo.
S17	SESP01	RETORNO DEL PRIMARIO SOLAR	NO	Información estado de funcionamiento de la instalación solar.

VALVULAS MOTORIZADAS PARA REGULACION

Nº	CODIGO	TIPO	REGULACION	ACTUACION
VR01	VCLF01	3 VIAS	PROPORCIONAL	Comandada por SEXT y SCLF11. Variar la temperatura de impulsión a suelo radiante del Circuito función de la temperatura exterior, según la curva que se programa. Cierra fuera del horario de calefacción.
VR02	VACSI	3 VIAS	PROPORCIONAL	Comandada por la sonda SACSI. Mantener constante la temperatura de distribución de ACS, consigna se programa a 55°C.
VR03	VACSR01	2 VIAS	TODO / NADA	Comandada por SACSR Permite el paso del agua de retorno de ACS hacia el depósito de consumo.
VR04	VACSR02	2 VIAS	TODO / NADA	Comandada por SACSR Permite el paso del agua de retorno de ACS hacia el depósito de ACS Solar, cuando la temperatura de retorno es inferior a la de acumulación de este último.

Además de los equipos de regulación la instalación dispone de los siguientes contadores, que serán registrados para el control:

EQUIPOS DE MEDIDA EN SALA DE CALDERAS			
Nº	CODIGO	TIPO	ACTUACION
M01	ACS	CAUDAL	Consumo de ACS de la instalación.
M02	LLN	CAUDAL	Consumo de agua de llenado de la instalación.
M03	ENRG	ENERGIA	Aportación de energía de la central de producción de calor.
M04	ENRG	ENERGIA	Aportación de energía de la instalación solar.

EQUIPOS DE MEDIDA DISTRIBUIDOS POR EL EDIFICIO			
M06	CBLE	COMBUSTIBLE	Consumo de combustible de la instalación. Sirve el propio contador de facturación.
8	kWh	ENERGIA	Contadores individuales para el consumo de energía en calefacción de cada vivienda.
8	ACS01	CAUDAL	Contadores individuales para el consumo de ACS de cada vivienda.
8	IAF01	CAUDAL	Contadores individuales para el consumo de IAF de cada vivienda.

4.1.- PRODUCCION DE CALOR

La producción de calor estará en disposición de funcionamiento siempre que se requiera algún servicio: Calefacción y/o ACS.

La temperatura de consigna se controla mediante la sonda SCLT01, situada en la impulsión de caldera; al objeto de trabajar constantemente con las temperaturas de producción más bajas, compatibles con un correcto servicio, la consigna variará continuamente, manteniéndose unos 5°C por encima de la del servicio más desfavorable en cada momento; es decir de la máxima requerida por las sondas: SACSPI, SCLF11, SCLF21.

Las consignas de temperatura de producción de la caldera, las determinará directamente el sistema de regulación no siendo preciso los termostatos de caldera; la caldera dispone de quemador modulante, por lo que la regulación actuará directamente sobre sus etapas disponiéndose un escalonamiento continuo de potencia.

Además de los elementos de control indicados, la instalación dispone de los siguientes elementos de seguridad:

- Termostato de Seguridad, de rearme manual, tarado a 110 °C.
- Termostato de Humos, de rearme manual, tarado a 200 °C.
- Válvula de seguridad de escape conducido, tarada a 6 bar.
- Presostato con tara a 1,6 bar.
- Interruptor de flujo en el retorno a caldera.

4.2.- CALEFACCION

En el horario de calefacción, y si la temperatura exterior no es superior a la prefijada para corte de este servicio (unos 18°C), la regulación pone en marcha las bombas de calefacción y la de circulación mínima por caldera; el sistema recibe las señales de la sonda de temperatura exterior (STEXT) y de las sondas de temperatura de impulsión a suelo radiante (SCLF11), las compara, y en función de las curvas que se le programen, posiciona la válvula de tres vías (VCLF01), de modo que para cada temperatura exterior se obtenga la temperatura de impulsión correspondiente.



El sistema de calefacción permanecerá en disposición de funcionamiento, mientras que la temperatura exterior se mantenga por debajo de la de consigna para corte de este servicio (aproximadamente 18°C) y durante el horario de calefacción que se determinará por acuerdo comunitario.

4.3.- AGUA CALIENTE SANITARIA

*** PRODUCCION**

La regulación de la producción de ACS se realiza una sonda de temperatura (SACSD01), que se sitúa en la parte inferior del depósito; cuando la temperatura detectada por dicha sonda es inferior a la de consigna (60°C) el sistema pone en marcha a las bombas de circulación primario de ACS y de secundario, iniciándose la producción de ACS; el sistema permanecerá en funcionamiento hasta que la sonda SACSD01 detecte que se ha alcanzado la temperatura de consigna (60°C), momento en el que se pararán las bombas de secundario y de primario.

El horario del sistema de producción de ACS puede determinarse por acuerdo comunitario, o bien mantenerlo en disposición de funcionamiento las 24 horas del día, ya que ello no conlleva un mayor consumo, puesto que por la noche solo entrará en funcionamiento si la sonda SACSD01 del depósito detecta una temperatura baja, y desde ese momento funcionará hasta calentar toda el agua acumulada; como por la noche apenas habrá consumo, no volverá a ponerse en funcionamiento hasta la mañana siguiente, obteniéndose por el contrario una mayor fiabilidad de servicio, pues se puede hacer frente al consumo de primera hora con el depósito prácticamente al completo.

La prioridad al ACS se logra con la sonda SCLT02, actuando sobre las válvulas de tres vías de calefacción, de modo que no se permite la apertura de las mismas, aunque se esté demandando el servicio de calefacción, hasta que en el retorno se tenga una temperatura que permite cubrir los dos servicios de manera conjunta.

*** DISTRIBUCION**

La temperatura de distribución se regula permanentemente mediante la válvula mezcladora, situada a la salida del depósito de acumulación, comandada por la sonda SACSI, la misma actúa mezclando agua caliente del depósito con agua de recirculación y agua fría, de manera que mantiene la temperatura del agua de distribución, constantemente a la temperatura prefijada.

4.4.- INTEGRACION DE LA INSTALACION DE ENERGIA SOLAR

Para un mejor control de la instalación, se prevé la integración de la regulación de la instalación de Energía Solar en el sistema de control central; el funcionamiento normal de esta instalación puede considerarse independiente, ya que su función es precalentar el ACS, siendo la instalación tradicional la que eleva la temperatura hasta las condiciones de uso; únicamente cuando la aportación solar sea capaz de mantener las temperaturas de consigna y compensar las pérdidas de recirculación la regulación se posicionará para lograrlo.

Cuando la temperatura a la salida de captadores, registrada por la sonda SEST01, es superior en 5°C a la temperatura en la parte inferior del interacumulador solar (sonda SACSD12), el sistema pone en marcha la bomba de circulación por captadores iniciándose el calentamiento del agua acumulada; la bomba se mantendrá en marcha mientras permanezca la diferencia de temperaturas indicada.

En esta forma de funcionamiento habitual, el agua fría entra al depósito calentado por los captadores y la salida de los mismos se conecta el depósito de ACS de consumo; la recirculación se lleva directamente a este último, debido a que habitualmente la temperatura de retorno será superior a la del agua calentada por captadores; en esta situación la válvula VACSR01, estará abierta permaneciendo cerrada las VACSR02. Cuando la temperatura de los retornos (SACSR01) sea inferior a la del agua acumulada en el depósito de Energía Solar (SACSD22), el agua recirculada se enviará hacia él, para lo cual se cerrará la válvula VACSR01, abriéndose la VACSR02.

5.- SALA DE CALDERAS

La instalación al ser menor de 70 kW, no tiene consideración de sala de calderas; aunque se adoptan las medidas señaladas en la norma correspondiente. Se clasifica el local como de riesgo bajo.

5.1.- EMPLAZAMIENTO.

Está situada en planta bajo cubierta; el techo de la sala da con la cubierta exterior. El suelo directamente con la vivienda de la planta cuarta; sus paredes comunican con el vacío de bajo cubierta y con el rellano de planta.

5.2.- ACCESO.

Se dispone un único acceso desde el rellano de planta bajo cubierta; no es preciso vestíbulo de independencia.

La puerta tendrá características EI₂ 45-C5, estancas al paso de humos.

Las dimensiones de la puerta son de 0,8x2 m estando provista de cerradura de fácil apertura desde el interior, aunque haya sido cerrada con llave desde el exterior.

En el exterior de la puerta, en lugar fácilmente visible, se coloca un cartel con la siguiente inscripción:

CALDERAS A GAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

5.3.- DIMENSIONES.

LOCAL		Superficie (m ²)	Altura media (m)	Volumen (m ³)
SALA DE CALDERAS		9,7	1,90	18,4
ELEMENTO	DISTANCIAS DE CALDERAS A PARAMENTOS (m)			
	FRONTAL	TRASERA	Lateral DCHO	Lateral IZDO
CALDERA 01	1,4	0,0	1,0	2,1

5.4.- SUPERFICIE NO RESISTENTE.

Se dispone un elemento de baja resistencia mecánica, en contacto directo con el exterior del edificio a través de la cubierta.



5.5.- VENTILACION

- **INFERIOR:** La ventilación inferior es directa al exterior mediante un conducto de chapa galvanizada con una rejilla situada a ras de suelo en el cierre de la sala, que comunica con el exterior.
- **SUPERIOR:** La ventilación superior es directa al exterior a través de un conducto a cubierta, situado en el punto más alto de la sala y que comunica con el exterior.

5.6.- DETECCION DE FUGAS DE GAS.

Con el fin de lograr la mayor seguridad posible, se instala un sistema de detección y corte del suministro de gas a la sala de calderas, compuesto por:

- Centralita de detección de gas, situada fuera de la sala al lado de la puerta.
- Dos detectores de gas de tipo catalítico con protección eléctrica adecuada, situados en el techo, uno encima de la caldera y otro al fondo de la sala, por ser éste el punto de más comprometida ventilación.
- Válvula de corte de gas, normalmente cerrada, situada en un armario en el interior de la sala con cierre estanco y ventilado al exterior del edificio.

En caso de activación del sistema de detección se cerrará la electroválvula exterior. El sistema permanecerá bloqueado hasta que el servicio sea repuesto de manera manual.

6.- INSTALACION DE COMBUSTIBLE

Al estar afectada la instalación receptora de Gas por una Reglamentación propia y requerir un trámite de legalización independiente, tanto la descripción exacta de su instalación, como su cálculo y dimensionado se realizan en proyecto aparte.

No obstante lo anterior, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- La estación de regulación y medida se situará en el exterior de la sala de calderas, entrando en la misma a la presión más baja posible, compatible con el correcto funcionamiento de los equipos.
- Las tuberías serán de cobre, con dimensiones y características según norma UNE 1057 y espesor mínimo 1 mm; las uniones se realizarán con soldadura fuerte por capilaridad.
- Las uniones mecánicas se limitarán a las conexiones de aparatos y accesorios.
- La distribución de la tubería de gas será lo más corta posible y se llevará próxima al techo y lo más separada posible de las canalizaciones eléctricas y de las tuberías de calefacción.
- La electroválvula asociada al sistema de detección de fugas permite que en la sala no haya gas en caso de fugas.

7.- INSTALACION ELECTRICA

Según se indica en el anexo A punto A2 de la norma UNE 60.601 al disponer de sistema de detección y corte de fugas de gas la sala, desde el punto de vista eléctrico, la sala queda desclasificada.

Al margen de ello, para la instalación eléctrica se adoptarán las siguientes precauciones:



- El cuadro eléctrico se colocará fuera de la sala, junto a la puerta.
- Los equipos que requieran suministro eléctrico (bombas, válvulas de regulación, etc.) se agruparán en una zona de la sala donde no haya tuberías de gas.
- Las conducciones eléctricas serán bajo tubo de acero galvanizado, con conductores aislados; las uniones serán roscadas, y las entradas y salidas de equipos y cajas de derivación, con uniones estancas; discurrirán lo más alejadas posible de las tuberías de gas y por la parte inferior de los paramentos.
- Las conexiones a los equipos serán bajo tubo metálico flexible.
- Los equipos de alumbrado serán estancos, con el interruptor de accionamiento en el exterior de la sala; estarán situados a una distancia del techo superior a 50 cm y con la acometida eléctrica por la parte inferior.

8.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Aunque la sala no tiene consideración de sala de calderas al no llegar a una potencia superior a 70 kW, se aplica el tratamiento como tal.

La potencia total es inferior a 200 kW, por lo que la sala de calderas debe cumplir las exigencias para recintos de riesgo especial, **Riesgo Bajo**, fijadas en la tabla 2.1 del documento básico SI 1 “Propagación Interior” del CTE.

Estas exigencias son:

* ACCESO

El acceso se realiza a través de un cuarto técnico, como se ha indicado en el apartado 5.

* ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

ELEMENTO	Paredes y Techos	Elementos Estructurales
COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO	EI-90	R-90
REVESTIMIENTOS	Paredes y Techos	Suelos
CLASIFICACION SUPERFICIES	B-s1,d0	B _{FL} -s1
VESTIBULO INDEPENDENCIA	VESTIBULO	PUERTAS
CARACTERISTICA	No es necesario	EL ₂ 45-C5

* EXTINTORES

Se instalarán dos extintores portátiles, capacidad 6 kg, de polvo seco (o polvo polivalente) eficacia mínima 21A-113B, uno en el exterior de la sala y otro en el interior, ambos junto al acceso a la misma.

* PASOS DE TUBERIAS Y CONDUCTOS

Se sellarán los pasos de las tuberías que salgan de la sala de calderas.



CALCULOS**1.- POTENCIA TERMICA DE CALEFACCION****1.1.- METODO DE CALCULO**

La potencia térmica de calefacción se obtiene con el método de cálculo indicado en la norma DIN 4.701 que contempla las siguientes pérdidas:

*** PERDIDAS POR TRANSMISION**

Son las que se producen por el paso de calor, a través de los cerramientos, de los locales calefactados al exterior y/o a otros locales con menor temperatura, denominados Locales No Calefactados (LNC). Estas pérdidas vienen dadas por la siguiente expresión:

$$P_{\text{TRANSMISION}} = \Sigma U \cdot S \cdot \Delta T \cdot (1 + S_0 + S_1)$$

Siendo:

- U: Coeficiente de transmisión de calor superficial ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$).
- S : Superficie del cerramiento (m^2).
- ΔT : Salto térmico de diseño ($^\circ\text{C}$).
- S_0 : Suplemento por orientación ($^0/1$).
- S_1 : Suplemento por arranque y pared fría ($^0/1$).

*** PERDIDAS POR VENTILACION**

Es el calor necesario para calentar el aire que entra en los locales a través de los sistemas de ventilación y/o las infiltraciones por los cerramientos. Se calculan mediante la siguiente expresión:

$$P_{\text{VENTILACION}} = V_h \cdot C_e \cdot \Delta T$$

Siendo:

- V_h : Caudal horario de aire que entra en el local (m^3/h).
- C_e : Calor específico, a volumen constante, del aire ($0,335 \text{ Wh} \cdot \text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$).
- ΔT : Salto térmico entre la temperatura del local y la temperatura exterior ($^\circ\text{C}$).

*** PERDIDAS TOTALES DE CALEFACCION**

La potencia total necesaria para calefacción es igual a la suma de las potencias necesarias por estos dos conceptos:

$$P_{\text{TOTAL}} = P_{\text{TRANSMISION}} + P_{\text{VENTILACION}}$$



1.2.- CONDICIONES DE DISEÑO

Se han adoptado las siguientes condiciones de diseño iniciales, se indica el valor y la norma de la cual han sido tomados:

VARIABLE	°C	NORMA
- TEMPERATURA INTERIOR	22	IT 1.1.4.1.2.
- TEMPERATURA EXTERIOR	0,2	UNE 100.001/01
- TEMPERATURA LNC	11	
- TEMPERATURA VIVIENDAS COLINDANTES	17	

Las temperaturas de los LNC deben calcularse mediante los correspondientes balances térmicos, si bien los mismos resultan excesivamente laboriosos, por lo que se adopta un valor correspondiente a la mitad del salto térmico de cálculo respecto al exterior, valor que se haya refrendados por la práctica.

* VENTILACION

Los valores se obtienen de la aplicación del documento HS3, si bien se han generalizado a una renovación hora, valor ligeramente superior al obtenido en cada vivienda.

* COEFICIENTES DE TRANSMISION DE LOS CERRAMIENTOS

Las transmitancias se dan en la justificación del cumplimiento del documento HE1 Limitación de la Demanda.

1.3.- SUPLEMENTOS DE ARRANQUE-PARED FRÍA y ORIENTACION

El suplemento por arranque y pared fría depende del régimen de calefacción (número de horas diarias de parada del mismo) y de la permeabilidad térmica del edificio; en las tablas siguientes se dan los valores de estos suplementos.

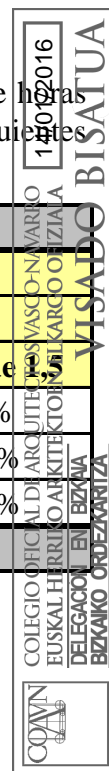
SUPLEMENTO DE CALEFACCION PARA PUESTA A REGIMEN				
REGIMEN DE CALEFACCION	DIN 4.701			
	PERMEABILIDAD TERMICA			
	0,1 a 0,3	0,3 a 0,7	0,7 a 1,5	mas de 1,5
REDUCCION NOCTURNA	7%	7%	7%	7%
PARADA 9 a 12 horas	20%	15%	15%	15%
PARADA 12 a 16 horas	30%	25%	20%	15%
PERMEABILIDAD TERMICA MEDIA = $(\sum U \cdot S \cdot \Delta T) / (\sum S \cdot \Delta T)$				

$$\sum U \cdot S \cdot \Delta T = 383,59 \cdot 22 = 8.439,9$$

$$\sum S \cdot \Delta T = 690,30 \cdot 22 = 15.186,5$$

$$\text{PERMEABILIDAD TERMICA DEL EDIFICIO: } 8.439,9 / 15.186,5 = 0,55$$

$$\text{SUPLEMENTO POR ARRANQUE Y PARED FRÍA: } 15 \%$$



El suplemento por orientación se da en la siguiente tabla:

SUPLEMENTO POR ORIENTACION	
ORIENTACION	DIN 4.701
NORTE	5%
ESTE	0%
SUR	-5%
OESTE	0%

1.4.- RESUMEN DE POTENCIAS NECESARIAS

En el cuadro siguiente se da el resumen de las potencias necesarias (W) en cada vivienda.


PLANTA	D	I
CUARTA	3.410	3.578
TERCERA	2.951	3.096
SEGUNDA	2.972	3.096
PRIMERA	2.769	3.212
BAJA	2.908	-
TOTAL MANO	15.010	12.982

Se precisa una potencia total de 27.9292 W, con un promedio por vivienda de 3.110 W.

1.5.- CARGAS TÉRMICAS DE LOS LOCALES

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	BAJA
LOCAL.....	SALON COMEDOR COCINA		ORIENTACION	NORTE
Superficie (m ²).....	23,0	Volumen (m ³)	58	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	25,3	0,25	21,8	138
VENTANAS	8,3	2,20	21,8	396
PUENTE TERMICO	24,0	0,35	21,8	183
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC	23,0	0,56	11,0	142
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	5,5	0,86	11,0	52
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION		1.094
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		420
POTENCIA NECESARIA				1.514

CC.LL.GG.OO. OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA


COAVAL

14/01/2016

VISADO BISATUA

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	BAJA	
LOCAL.....	DORMITORIO		ORIENTACION	NORTE	
Superficie (m ²).....	12,2	Volumen (m ³)	30	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	5,4	0,25	21,8	30	
VENTANAS	1,4	2,20	21,8	69	
PUENTE TERMICO	4,9	0,35	21,8	37	
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC	12,2	0,56	11,0	75	
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	10,9	0,86	11,0	103	
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION			377
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			222
POTENCIA NECESARIA					599

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	BAJA		
LOCAL.....	BAÑO		ORIENTACION	INTERIOR		
Superficie (m ²).....	3,7	Volumen (m ³)	9	Tº Int. (°C)	22	
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)		
MURO EXTERIOR						
VENTANAS						
PUENTE TERMICO						
SUELO EXTERIOR						
SUELO a LNC	3,7	0,56	11,0	23	14/01/2016	
CUBIERTA EXTERIOR						
MURO MEDIANERO	12,4	0,86	11,0	118		
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		161		
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		67		
POTENCIA NECESARIA					228	

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	BAJA
LOCAL.....	DESPENSA		ORIENTACION	ESTE
Superficie (m ²).....	1,9	Volumen (m ³)	5	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	7,6	0,25	21,8	42
VENTANAS				
PUENTE TERMICO	5,5	0,35	21,8	42
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC	1,9	0,56	11,0	12
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	3,8	0,86	11,0	36
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		151
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		35
POTENCIA NECESARIA				186

VISADO BISATUA
 14/01/2016
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO·NAVARRA
 EUSKAL·HERRIKO ARKITEKTOEN ELKAR·GEO OFIZIALA
 DELEGACION EN·BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	BAJA	
LOCAL.....	VESTIBULO		ORIENTACION	INTERIOR	
Superficie (m ²).....	6,3	Volumen (m ³)	16	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR					
VENTANAS					
PUENTE TERMICO					
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC	6,3	0,56	11,0	39	
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	20,4	0,86	11,0	193	
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION			267
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			114
POTENCIA NECESARIA					381

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	PRIMERA	
LOCAL.....	SALON COMEDOR COCINA		ORIENTACION	SUR	
Superficie (m ²).....	20,0	Volumen (m ³)	50	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	23,0	0,25	21,8	125	
VENTANAS	9,0	2,20	21,8	429	
PUENTE TERMICO	22,8	0,35	21,8	174	
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC	15,2	0,56	11,0	94	
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	8,7	0,86	11,0	82	
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION		995	
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		365	
POTENCIA NECESARIA				1.360	

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	PRIMERA
LOCAL.....	DORMITORIO 1		ORIENTACION	SUR
Superficie (m ²).....	12,1	Volumen (m ³)	30	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	5,6	0,25	21,8	30
VENTANAS	1,4	2,20	21,8	69
PUENTE TERMICO	5,0	0,35	21,8	38
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC	12,1	0,56	11,0	75
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	20,5	0,86	11,0	194
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION		446
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		221
POTENCIA NECESARIA				668

14/01/2016
 VISADO BISATUA
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	PRIMERA
LOCAL.....	DORMITORIO 2		ORIENTACION	SUR
Superficie (m ²).....	9,8	Volumen (m ³)	24	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m²)	U (W/m²°C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	8,2	0,25	21,8	45
VENTANAS	1,4	2,20	21,8	69
PUENTE TERMICO	6,9	0,35	21,8	53
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC	9,8	0,56	11,0	60
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO				
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION		250
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		178
POTENCIA NECESARIA				428

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	PRIMERA
LOCAL.....	BAÑO		ORIENTACION	INTERIOR
Superficie (m ²).....	3,5	Volumen (m ³)	9	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m²)	U (W/m²°C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR				
VENTANAS				
PUENTE TERMICO				
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	9,2	0,86	11,0	87
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		101
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		64
POTENCIA NECESARIA				164

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	PRIMERA
LOCAL.....	VESTIBULO		ORIENTACION	INTERIOR
Superficie (m ²).....	4,4	Volumen (m ³)	11	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m²)	U (W/m²°C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR				
VENTANAS				
PUENTE TERMICO				
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC	4,4	0,56	11,0	27
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	3,4	0,86	11,0	32
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		68
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		81
POTENCIA NECESARIA				149

14/01/2016
 VISADO BISATUA
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	SEGUNDA	
LOCAL.....	SALON COMEDOR COCINA		ORIENTACION	SUR	
Superficie (m ²).....	23,0	Volumen (m ³)	58	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	20,2	0,25	21,8	110	
VENTANAS	15,2	2,20	21,8	728	
PUENTE TERMICO	25,3	0,35	21,8	193	
SUELO EXTERIOR	1,7	0,50	21,8	19	
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	8,7	0,86	11,0	82	
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION			1.245
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			420
POTENCIA NECESARIA					1.665

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	SEGUNDA	
LOCAL.....	DORMITORIO 1		ORIENTACION	SUR	
Superficie (m ²).....	12,1	Volumen (m ³)	30	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	4,7	0,25	21,8	26	
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109	
PUENTE TERMICO	5,0	0,35	21,8	38	
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	20,5	0,86	11,0	194	
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION			403
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			221
POTENCIA NECESARIA					624

14/01/2016

CONVARRCO
GO OFICIAL

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	SEGUNDA
LOCAL.....	DORMITORIO 2		ORIENTACION	SUR
Superficie (m ²).....	9,8	Volumen (m ³)	24	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	7,4	0,25	21,8	40
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109
PUENTE TERMICO	6,9	0,35	21,8	53
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO				
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION		222
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		178
POTENCIA NECESARIA				401

14/01/2016
 VISADO BISATUA
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	SEGUNDA	
LOCAL.....	BAÑO		ORIENTACION	INTERIOR	
Superficie (m ²).....	3,5	Volumen (m ³)	9	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR					
VENTANAS					
PUENTE TERMICO					
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	9,2	0,86	11,0	87	
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION			101
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			64
POTENCIA NECESARIA					164

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	SEGUNDA	
LOCAL.....	VESTIBULO		ORIENTACION	INTERIOR	
Superficie (m ²).....	4,4	Volumen (m ³)	11	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR					
VENTANAS					
PUENTE TERMICO					
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	3,4	0,86	11,0	32	14/01/2016
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		37	
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		81	
POTENCIA NECESARIA					

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	TERCERA
LOCAL.....	SALON COMEDOR COCINA		ORIENTACION	SUR
Superficie (m ²).....	23,0	Volumen (m ³)	58	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	20,2	0,25	21,8	110
VENTANAS	15,2	2,20	21,8	728
PUENTE TERMICO	25,3	0,35	21,8	193
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	8,7	0,86	11,0	82
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION		1.224
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		420
POTENCIA NECESARIA				1.644

VISADO BISATUA
 14/01/2016
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	TERCERA	
LOCAL.....	DORMITORIO 1		ORIENTACION	SUR	
Superficie (m ²).....	12,1	Volumen (m ³)	30	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	4,7	0,25	21,8	26	
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109	
PUENTE TERMICO	5,0	0,35	21,8	38	
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	20,5	0,86	11,0	194	
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION			403
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			221
POTENCIA NECESARIA					624

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	TERCERA	
LOCAL.....	DORMITORIO 2		ORIENTACION	SUR	
Superficie (m ²).....	9,8	Volumen (m ³)	24	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	7,4	0,25	21,8	40	
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109	
PUENTE TERMICO	6,9	0,35	21,8	53	
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO					
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION			222
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			178
POTENCIA NECESARIA					401

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	TERCERA
LOCAL.....	BAÑO		ORIENTACION	INTERIOR
Superficie (m ²).....	3,5	Volumen (m ³)	9	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR				
VENTANAS				
PUENTE TERMICO				
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	9,2	0,86	11,0	87
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		101
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		64
POTENCIA NECESARIA				164

14/01/2016
 VISADO BISATUA
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZGARRITZA

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	TERCERA	
LOCAL.....	VESTIBULO		ORIENTACION	INTERIOR	
Superficie (m ²).....	4,4	Volumen (m ³)	11	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR					
VENTANAS					
PUENTE TERMICO					
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	3,4	0,86	11,0	32	
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION			37
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			81
POTENCIA NECESARIA					117

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	CUARTA	
LOCAL.....	SALON COMEDOR COCINA		ORIENTACION	SUR	
Superficie (m ²).....	23,0	Volumen (m ³)	58	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	20,2	0,25	21,8	110	
VENTANAS	15,2	2,20	21,8	728	
PUENTE TERMICO	25,3	0,35	21,8	193	
SUELO EXTERIOR					14/01/2016
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR	23,0	0,36	21,8	181	
MURO MEDIANERO	8,7	0,86	11,0	82	
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION			1.423
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			420
POTENCIA NECESARIA				1.843	

CONVARRCO
GO OFICIAL

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	CUARTA
LOCAL.....	DORMITORIO 1		ORIENTACION	SUR
Superficie (m ²).....	12,1	Volumen (m ³)	30	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	4,7	0,25	21,8	26
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109
PUENTE TERMICO	5,0	0,35	21,8	38
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR	12,1	0,36	21,8	95
MURO MEDIANERO	20,5	0,86	11,0	194
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION		508
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		221
POTENCIA NECESARIA				729

VISADO BISATUA
 14/01/2016
 COL·LE·GIO OF·ICIAL DE AR·QUITECTOS VA·SCO·NA·VAR·RO
 EUSKAL HERIKO ARKITEKTOEN ELKAR·GO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZ·KAIA
 BIZ·KAKO ORDEZ·KARITZA

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	CUARTA
LOCAL.....	DORMITORIO 2		ORIENTACION	SUR
Superficie (m ²).....	9,8	Volumen (m ³)	24	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m²)	U (W/m²°C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	7,4	0,25	21,8	40
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109
PUENTE TERMICO	6,9	0,35	21,8	53
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR	9,8	0,36	21,8	77
MURO MEDIANERO				
SUPLEMENTO	10%	PERDIDAS POR TRANSMISION		307
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		178
POTENCIA NECESARIA				485

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	CUARTA
LOCAL.....	BAÑO		ORIENTACION	INTERIOR
Superficie (m ²).....	3,5	Volumen (m ³)	9	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m²)	U (W/m²°C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR				
VENTANAS				
PUENTE TERMICO				
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR	3,5	0,36	21,8	27
MURO MEDIANERO	9,2	0,86	11,0	87
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		132
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		64
POTENCIA NECESARIA				196

ZONA.....	VIVIENDA DERECHA		PLANTA.....	CUARTA
LOCAL.....	VESTIBULO		ORIENTACION	INTERIOR
Superficie (m ²).....	4,4	Volumen (m ³)	11	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m²)	U (W/m²°C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR				
VENTANAS				
PUENTE TERMICO				
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR	4,4	0,36	21,8	35
MURO MEDIANERO	3,4	0,86	11,0	32
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		77
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		81
POTENCIA NECESARIA				157

VISADO BISATUA
 14/01/2016
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAKO ORDEZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	PRIMERA	
LOCAL.....	SALON COMEDOR COCINA		ORIENTACION	NORTE	
Superficie (m ²).....	21,7	Volumen (m ³)	54	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	20,2	0,25	21,8	110	
VENTANAS	15,2	2,20	21,8	728	
PUENTE TERMICO	25,3	0,35	21,8	193	
SUELO EXTERIOR	1,7	0,50	21,8	19	
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	8,7	0,86	11,0	82	
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION			1.358
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			397
POTENCIA NECESARIA					1.755

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	PRIMERA
LOCAL.....	DORMITORIO 1		ORIENTACION	NORTE
Superficie (m ²).....	12,1	Volumen (m ³)	30	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	4,7	0,25	21,8	26
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109
PUENTE TERMICO	5,0	0,35	21,8	38
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC	12,1	0,56	11,0	75
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	20,5	0,86	11,0	194
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION		529
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		221
POTENCIA NECESARIA				750

14/01/2016

CONVARRCO
GO OFICIAL

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	PRIMERA
LOCAL.....	DORMITORIO 2		ORIENTACION	NORTE
Superficie (m ²).....	9,8	Volumen (m ³)	24	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	7,4	0,25	21,8	40
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109
PUENTE TERMICO	6,9	0,35	21,8	53
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC	0,6	0,56	11,0	4
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO				
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION		247
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		178
POTENCIA NECESARIA				425

VISADO BISATUA
 14/01/2016
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	PRIMERA	
LOCAL.....	BAÑO		ORIENTACION	INTERIOR	
Superficie (m ²).....	3,5	Volumen (m ³)	9	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR					
VENTANAS					
PUENTE TERMICO					
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	9,2	0,86	11,0	87	
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION			101
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			64
POTENCIA NECESARIA					164

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	PRIMERA
LOCAL.....	VESTIBULO		ORIENTACION	INTERIOR
Superficie (m ²).....	4,4	Volumen (m ³)	11	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR				
VENTANAS				
PUENTE TERMICO				
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	3,4	0,86	11,0	32
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		37
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		81
POTENCIA NECESARIA				117

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	SEGUNDA
LOCAL.....	SALON COMEDOR COCINA		ORIENTACION	NORTE
Superficie (m ²).....	21,7	Volumen (m ³)	54	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	20,2	0,25	21,8	110
VENTANAS	15,2	2,20	21,8	728
PUENTE TERMICO	25,3	0,35	21,8	193
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	8,7	0,86	11,0	82
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION		1.336
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		397
POTENCIA NECESARIA				1.732

14/01/2016
 VISADO BISATUA
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	SEGUNDA	
LOCAL.....	DORMITORIO 1		ORIENTACION	NORTE	
Superficie (m ²).....	12,1	Volumen (m ³)	30	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	4,7	0,25	21,8	26	
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109	
PUENTE TERMICO	5,0	0,35	21,8	38	
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	20,5	0,86	11,0	194	
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION			440
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			221
POTENCIA NECESARIA					661

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	SEGUNDA	
LOCAL.....	DORMITORIO 2		ORIENTACION	NORTE	
Superficie (m ²).....	9,8	Volumen (m ³)	24	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	7,4	0,25	21,8	40	
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109	
PUENTE TERMICO	6,9	0,35	21,8	53	
SUELO EXTERIOR					14/01/2016
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO					
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION		242	CON AVANCE GO OFICIAL
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		178	
POTENCIA NECESARIA				421	

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	SEGUNDA
LOCAL.....	BAÑO		ORIENTACION	INTERIOR
Superficie (m ²).....	3,5	Volumen (m ³)	9	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR				
VENTANAS				
PUENTE TERMICO				
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	9,2	0,86	11,0	87
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		101
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		64
POTENCIA NECESARIA				164

14/01/2016
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAKO ORDEZKARITZA
 VISADO BISATUA

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	SEGUNDA	
LOCAL.....	VESTIBULO		ORIENTACION	INTERIOR	
Superficie (m ²).....	4,4	Volumen (m ³)	11	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR					
VENTANAS					
PUENTE TERMICO					
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	3,4	0,86	11,0	32	
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION			37
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			81
POTENCIA NECESARIA					117

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	TERCERA	
LOCAL.....	SALON COMEDOR COCINA		ORIENTACION	NORTE	
Superficie (m ²).....	21,7	Volumen (m ³)	54	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	20,2	0,25	21,8	110	
VENTANAS	15,2	2,20	21,8	728	
PUENTE TERMICO	25,3	0,35	21,8	193	
SUELO EXTERIOR					14/01/2016
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR					
MURO MEDIANERO	8,7	0,86	11,0	82	
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION			1.336
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			397
POTENCIA NECESARIA				1.732	

CONVARRCO
GO OFICIAL

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	TERCERA
LOCAL.....	DORMITORIO 1		ORIENTACION	NORTE
Superficie (m ²).....	12,1	Volumen (m ³)	30	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	4,7	0,25	21,8	26
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109
PUENTE TERMICO	5,0	0,35	21,8	38
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	20,5	0,86	11,0	194
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION		440
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		221
POTENCIA NECESARIA				661

VISADO BISATUA
 14/01/2016
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	TERCERA
LOCAL.....	DORMITORIO 2		ORIENTACION	NORTE
Superficie (m ²).....	9,8	Volumen (m ³)	24	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m²)	U (W/m²°C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	7,4	0,25	21,8	40
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109
PUENTE TERMICO	6,9	0,35	21,8	53
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO				
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION		242
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		178
POTENCIA NECESARIA				421

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	TERCERA
LOCAL.....	BAÑO		ORIENTACION	INTERIOR
Superficie (m ²).....	3,5	Volumen (m ³)	9	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m²)	U (W/m²°C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR				
VENTANAS				
PUENTE TERMICO				
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	9,2	0,86	11,0	87
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		101
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		64
POTENCIA NECESARIA				164

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	TERCERA
LOCAL.....	VESTIBULO		ORIENTACION	INTERIOR
Superficie (m ²).....	4,4	Volumen (m ³)	11	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m²)	U (W/m²°C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR				
VENTANAS				
PUENTE TERMICO				
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR				
MURO MEDIANERO	3,4	0,86	11,0	32
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION		37
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		81
POTENCIA NECESARIA				117

14/01/2016
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGATION EN BIZKAIA
 BIZKAKO ORDEZKARITZA
 VISADO BISATUA

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	CUARTA	
LOCAL.....	SALON COMEDOR COCINA		ORIENTACION	NORTE	
Superficie (m ²).....	21,7	Volumen (m ³)	54	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	20,2	0,25	21,8	110	
VENTANAS	15,2	2,20	21,8	728	
PUENTE TERMICO	25,3	0,35	21,8	193	
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR	21,7	0,36	21,8	170	
MURO MEDIANERO	8,7	0,86	11,0	82	
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION			1.540
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			397
POTENCIA NECESARIA					1.937

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	CUARTA	
LOCAL.....	DORMITORIO 1		ORIENTACION	NORTE	
Superficie (m ²).....	12,1	Volumen (m ³)	30	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR	4,7	0,25	21,8	26	
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109	
PUENTE TERMICO	5,0	0,35	21,8	38	
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR	12,1	0,36	21,8	95	
MURO MEDIANERO	20,5	0,86	11,0	194	
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION			554
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			221
POTENCIA NECESARIA					775

14/01/2016

CONVARRCO
GO OFICIAL

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	CUARTA
LOCAL.....	DORMITORIO 2		ORIENTACION	NORTE
Superficie (m ²).....	9,8	Volumen (m ³)	24	Tº Int. (°C) 22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)
MURO EXTERIOR	7,4	0,25	21,8	40
VENTANAS	2,3	2,20	21,8	109
PUENTE TERMICO	6,9	0,35	21,8	53
SUELO EXTERIOR				
SUELO a LNC				
CUBIERTA EXTERIOR	9,8	0,36	21,8	77
MURO MEDIANERO				
SUPLEMENTO	20%	PERDIDAS POR TRANSMISION		334
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION		178
POTENCIA NECESARIA				513

VISADO BISATUA
 14/01/2016
 COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	CUARTA	
LOCAL.....	BAÑO		ORIENTACION	INTERIOR	
Superficie (m ²).....	3,5	Volumen (m ³)	9	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR					
VENTANAS					
PUENTE TERMICO					
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR	3,5	0,36	21,8	27	
MURO MEDIANERO	9,2	0,86	11,0	87	
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION			132
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			64
POTENCIA NECESARIA					196

ZONA.....	VIVIENDA IZQUIERDA		PLANTA.....	CUARTA	
LOCAL.....	VESTIBULO		ORIENTACION	INTERIOR	
Superficie (m ²).....	4,4	Volumen (m ³)	11	Tº Int. (°C)	22
CERRAMIENTO	Superficie (m ²)	U (W/m ² °C)	ΔT (°C)	S*U*ΔT (W)	
MURO EXTERIOR					
VENTANAS					
PUENTE TERMICO					
SUELO EXTERIOR					
SUELO a LNC					
CUBIERTA EXTERIOR	4,4	0,36	21,8	35	
MURO MEDIANERO	3,4	0,86	11,0	32	
SUPLEMENTO	15%	PERDIDAS POR TRANSMISION			77
RENOVACIONES	1,0	PERDIDAS POR VENTILACION			81
POTENCIA NECESARIA					157

2.- POTENCIA NECESARIA PARA ACS

La energía proporcionada por el sistema de calentamiento de agua debe ser capaz de cubrir la demanda en la hora punta.

El consumo máximo de una vivienda, en la hora punta, se estima que es el 75% del consumo diario de la vivienda:

$$Q_{mhv} = 0,75 \cdot \text{Consumo Diario Vivienda.}$$

La coincidencia de consumos punta en la misma hora varía con el número de viviendas, según el siguiente Factor de Simultaneidad:

$$KS = 0,17 + 1/\sqrt{(N-1)} \quad (N: n^{\circ} \text{ de viviendas}).$$

El caudal punta, en la hora de máxima demanda, resulta:

$$Q_{punta} = Q_{mhv} \cdot N \cdot KS$$

La energía consumida en la hora punta es:

$$E_{hp} = Q_{punta} \cdot (T_{uso} - T_{af})$$

Donde:

- T_{uso} = Temperatura de utilización del ACS.
- T_{af} = Temperatura del agua de la red.

La energía proporcionada por el sistema es la suma de la que aportan los intercambiadores de producción de ACS, mas la acumulada en los depósitos.

La energía que aportan los intercambiadores resulta:

$$E_{ACS} = P_{ACS} \cdot 1h \cdot \eta_{prdACS}$$

Donde :

- P_{ACS} = Potencia Util del sistema de producción de ACS.
- η_{prdACS} = Rendimiento del sistema de producción de ACS, incluye las perdidas por intercambio, acumulación, distribución y recirculación.

La energía acumulada en los depósitos, que puede ser utilizada durante la punta de consumo, es:

$$E_{acumulación} = V_{acumulación} \cdot (T_{acumulación} - T_{af}) \cdot F_{uso\ acumulación}$$

Donde:

- $V_{acumulación}$ = Volumen total de acumulación.
- $T_{acumulación}$ = Temperatura de acumulación del agua.
- $F_{uso\ acumulación}$ = Factor de uso del volumen acumulado, depende de la geometría (esbelto) y del número de depósitos de acumulación, ya que en el interior de los mismos existe una zona de mezcla entre las aguas fría y caliente, en la cual la temperatura resulta inferior a la uso, por lo que dicho volumen no puede ser utilizado.

$$F_{uso\ acumulación} = 0,63 + 0,14 \cdot H/D$$

(**H** y **D**: altura y diámetro del depósito, respectivamente).

La potencia a instalar resulta:

$$P_{ACS} = [Q_{punta} \cdot (T_{uso} - T_{af}) - V_{acumulación} \cdot (T_{acumulación} - T_{af}) \cdot F_{uso\ acumulación}] / \eta_{prdACS}$$

En el cuadro adjunto se da el cálculo de la potencia necesaria para el servicio de ACS, el consumo diario de las viviendas corresponde al día de máxima demanda, con el que se debe obtener la potencia necesaria, no al consumo diario medio:



DATOS DE PARTIDA	
CONSUMO DIARIO POR USUARIO	72 l/día
NUMERO DE USUARIOS	9
TEMPERATURA AGUA RED	6 °C
TEMPERATURA USO ACS	50 °C
TEMPERATURA ACUMULACION ACS	60 °C
CARACTERISTICAS DE LOS DEPOSITOS	
NUMERO DE DEPOSITOS	1
- CAPACIDAD	300 l
- DIAMETRO	650 mm
- ALTURA	1.560 mm
VOLUMEN TOTAL	300 l
RESULTADOS	
CONSUMO TOTAL DIARIO	648 l/día
CONSUMO PUNTA	54 l/HoraPunta
COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	52%
CONSUMO PUNTA TOTAL	254 l
FACTOR DE USO DE LA ACUMULACION	97%
RENDIMIENTO GLOBAL SISTEMA ACS	70%
TIEMPO MAXIMO DE RECUPERACION	0,30 horas
POTENCIA NECESARIA PARA ACS	63 kW

3.- SELECCION DE CALDERA

Las calderas se dimensionan de manera que sean capaces de cubrir la demanda máxima del edificio en el momento punta y la potencia se fracciona de modo que la regulación les permita adecuarse a las necesidades instantáneas en cada momento y se dispone el funcionamiento de manera que se de preferencia al servicio de agua caliente sanitaria.

* CALEFACCION:

La potencia necesaria en calefacción es de 27,99 kW, se considera un 20 % de sobre potencia necesaria para compensar las pérdidas de distribución, equilibrado, puesta a régimen de la instalación, etc.

Potencia a Instalar: $27,99 \times 1,20 = 33,58 \text{ kW}$.

La potencia total se selecciona para cubrir el servicio de producción de ACS, ya que el mismo es superior al requerido para el servicio de calefacción.



Se selecciona una caldera con las siguientes características:

CARACTERISTICAS		CALDERA 1
TIPO SEGÚN DIRECTIVA 92/42/CEE.....		CONDENSACION
MARCA.....		FERROLI
MODELO.....		ENERGY TOP W70
POTENCIAS	NOMINAL.....	65,9 kW
	UTIL MAXIMA.....	64,6 kW
	RENDIMIENTO.....	98 %
	UTIL MINIMA.....	16,7 kW
PRESIONES	TRABAJO.....	6 bar
	ALIMENTACION DE GAS.....	20 mbar
TEMPERATURAS	MAXIMA DE TRABAJO.....	90 °C
CONEXIONES	IMPULSION/RETORNO.....	40 mm
	CONDUCTO DE HUMOS.....	80 mm
CAUDALES	NOMINAL.....	2.841 l/h
ALIMENTACION ELECTRICA	TENSION.....	230 V
	POTENCIA.....	70 W
	PROTECCION.....	X5D IP
DIMENSIONES	FRENTE.....	445 mm
	ALTO.....	430 mm
	FONDO.....	945 mm
	PESO.....	46 kg
	CONTENIDO EN AGUA.....	5 l
	PESO EN SERVICIO.....	51 kg
	CARGA GENERADA	121 kg/m ²

4.- SUELO RADIANTE

Para el cálculo del suelo radiante se toma La vivienda más desfavorable, la vivienda de la planta cuarta mano izquierda (orientación norte). En los cuadros siguientes se dan los resultados obtenidos:

* VIVIENDA PLANTA CUARTA MANO IZQUIERDA

Descripción: 4I-SALON		Número: 5	Colector: COLECTOR 4
Superficie total	[m ²] : 22.0	Potencia requerida	[W] : 1620
Superficie panelable	[m ²] : 19.9	Potencia residual	[W] :
Superficie marginal	[m ²] :	Potencia adquirida (Pasajes)	[W] :
Espesor mortero [mm] : 45			
Panel : Pol+ 30-55			
Tubería : Tubo Polytherm EVOHFLEX ANTIDIFUSION Ø16x1,8			
Circuitos insertados : 2			



Colector: COLECTOR 4I			Circuito N. :1	Superficie cubierta [m²]: 10.0			
	Paso	Densidad [W/m²]	Potencia [W]	Temperatura [°C]		Sup. cubierta [m²]	
Zona Residencial	16	81.4	814	27.5		10.0	
Zona Marginal	0						
Longitud circuito Total: 62 Espiral: 60 Tubo conexión: 2 [m]							
	dT [°C]	dP [DaPa]	Caudal [l/h]	Potencia [W]			Desequilibrio
				Alto	Bajo	Total	
Datos circuito	9.23	411	86.87	824	109	933	l/m 1.45

Colector: COLECTOR 4I			Circuito N. :2	Superficie cubierta [m²]: 9.9			
	Paso	Densidad [W/m²]	Potencia [W]	Temperatura [°C]		Sup. cubierta [m²]	
Zona Residencial	16	81.4	806	27.5		9.9	
Zona Marginal	0						
Longitud circuito Total: 61 Espiral: 59 Tubo conexión: 2							
	dT [°C]	dP [DaPa]	Caudal [l/h]	Potencia [W]			Desequilibrio
				Alto	Bajo	Total	
Datos circuito	9.23	400	86.01	816	108	924	l/m 1.43

CO-NAVARRO-14/01/2016

GO OFICIAL

Descripción: 4I-DORMITORIO 1		Número: 6	Colector: COLECTOR 4I
Superficie total	[m²] : 11.7	Potencia requerida	[W] : 737
Superficie panelable	[m²] : 11.7	Potencia residual	[W] : -317
Superficie marginal	[m²] :	Potencia adquirida (Pasajes)	[W] :
Espesor mortero		[mm] : 45	
Panel		: Pol+ 30-55	
Tubería		: Tubo Polytherm EVOHFLEX ANTIDIFUSION Ø16x1,8	
Circuitos insertados		: 1	

Colector: COLECTOR 4I			Circuito N. :1	Superficie cubierta [m²]: 5.8			
	Paso	Densidad [W/m²]	Potencia [W]	Temperatura [°C]		Sup. cubierta [m²]	
Zona Residencial	16	72.4	420	26.7		5.8	
Zona Marginal	0						
Longitud circuito Total: 37 Espiral: 35 Tubo conexión: 2 [m]							
	dT [°C]	dP [DaPa]	Caudal [l/h]	Potencia [W]			Desequilibrio
				Alto	Bajo	Total	
Datos circuito	12.00	41	35.10	430	61	490	l/m 0.58

Descripción: 4I-DORMITORIO 2		Número: 7		Colector: COLECTOR 4I	
Superficie total [m²] : 9.6			Potencia requerida [W] : 484		
Superficie panelable [m²] : 9.6			Potencia residual [W] : 218		
Superficie marginal [m²] :			Potencia adquirida (Pasajes) [W] :		
Espesor mortero [mm] : 45					
Panel : Pol+ 30-55					
Tubería : Tubo Polytherm EVOHFLEX ANTIDIFUSION Ø16x1,8					
Circuitos insertados : 1					

Colector: COLECTOR 4I			Circuito N. :1	Superficie cubierta [m²]: 9.7			
	Paso	Densidad [W/m²]	Potencia [W]	Temperatura [°C]		Sup. cubierta [m²]	
Zona Residencial	16	72.4	702	26.7		9.7	
Zona Marginal	0						
Longitud circuito Total: 60 Espiral: 58 Tubo conexión: 2							
	dT [°C]	dP [DaPa]	Caudal [l/h]	Potencia [W]			Desequilibrio
				Alto	Bajo	Total	
Datos circuito	12.00	202	58.15	712	100	812	l/m 0.97

14/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NARRIO
 EUSKAL ENRIKO ARKITEKTOKEN ELKARGO OINIZIA
 BIZKAIKO ORDEZKARITZA

Descripción: 4I-BAÑO	Número: 8	Colector: COLECTOR 4I
Superficie total [m²] : 3.5	Potencia requerida [W] : 178	
Superficie panelable [m²] : 1.6	Potencia residual [W] :	
Superficie marginal [m²] :	Potencia adquirida (Pasajes) [W] :	
Espesor mortero [mm] : 45		
Panel : Pol+ 30-55		
Tubería : Tubo Polytherm EVOHFLEX ANTIDIFUSION Ø16x1,8		
Circuitos insertados : 1		

Colector: COLECTOR 4I			Circuito N. :1	Superficie cubierta [m²]: 1.6			
	Paso	Densidad [W/m²]	Potencia [W]	Temperatura [°C]	Sup. cubierta [m²]		
Zona Residencial	8	111.2	178	29.9	1.6		
Zona Marginal	0						
Longitud circuito Total: 20 Espiral: 18 Tubo conexión: 2							
	dT [°C]	dP [DaPa]	Caudal [l/h]	Potencia [W]			Desequilibrio
				Alto	Bajo	Total	
Datos circuito	6.72	17	26.78	188	22	210	l/m 0.45
							1/2016

Descripción: 4I-VESTIBULO		Número: 9	Colector: COLECTOR 4I
Superficie total	[m²] : 4.4	Potencia requerida	[W] : 157
Superficie panelable	[m²] : 4.4	Potencia residual	[W] : 154
Superficie marginal	[m²] :	Potencia adquirida (Pasajes)	[W] :
Espesor mortero		[mm] : 45	
Panel		: Pol+ 30-55	
Tubería		: Tubo Polytherm EVOHFLEX ANTIDIFUSION Ø16x1,8	
Circuitos insertados		: 1	

VISTADO BISAUA
 14/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION DE BIZKAIA
 BIZKAIAK OREZKARITZA

Colector: COLECTOR 4I			Circuito N. :1	Superficie cubierta [m²]: 4.3			
	Paso	Densidad [W/m²]	Potencia [W]	Temperatura [°C]	Sup. cubierta [m²]		
Zona Residencial	16	72.4	311	26.7	4.3		
Zona Marginal	0						
Longitud circuito Total: 28 Espiral: 26 Tubo conexión: 2 [m]							
	dT [°C]	dP [DaPa]	Caudal [l/h]	Potencia [W]			Desequilibrio
				Alto	Bajo	Total	
Datos circuito	12.00	23	26.23	321	45	366	l/m 0.44

5.- CHIMENEA

Se selecciona una chimenea de acero inoxidable 316 de doble pared con 25 mm de aislamineto, de diámetro interior 175 mm.

En el cuadro siguiente se da el cálculo justificativo del tiro disponible, realizado según el método dado en la norma UNE 123.001.

DIMENSIONAMIENTO DE CHIMENEAS SEGUN UNE 123.001									
DATOS DE LA INSTALACION					COMBUSTIBLE		GAS NATURAL		
* DIRECCION..... 9 VIV C/TXABARRI 33					P.C.S.		44.000 kJ/Nm3		
* LOCALIDAD..... SESTAO					P.C.I.		39.600 kJ/Nm3		
* ALTURA s/MAR..... 50 m					CO2 max		12,1 %		
* FECHA..... 15/02/2013					DENSIDAD		0,75 kg/Nm3		
DATOS DE LAS CALDERAS					PODER COMBURIVORO		11,2 Nm3/Nm3		
* COMBUSTIBLE..... GAS NATURAL					PODER FUMIGENO		11,9 Nm3/Nm3		
* POTENCIA UTIL TOTAL..... 66 kW					R		300 J/(kg·K)		
* RENDIMIENTO..... 98 %					Cc		0,91		
* TIPO DE QUEMADORES..... ATMOSFERICOS					H2O EN HUMOS		1.680 gr/Nm3		
* N° MARCHAS QUEMADORES..... MODULANTE					DATOS INICIALES				
* CO2 DE LA COMBUSTION..... 9 % EXCESO AIRE					Tº AIRE		15 ºC		
* Tº SALIDA DE HUMOS..... 65 ºC 31 %					DENSIDAD AIRE		1,2185 kg/m3		
* Tº AIRE EXTERIOR..... 15 ºC H.R..... 50 %					EXCESO AIRE		0,3134 %/1		
DATOS DE LA CHIMENEA					MASA DE HUMOS		0,0315 kg/s		
* TIPO..... MODULAR					FACTOR ENFRIAMIENTO		0,0950		
* SITUACION RESPECTO AL EDIFICIO..... EXTERIOR					DATOS ENTRADA DE LOS HUMOS				
* RUGOSIDAD DE LA PARED INTERIOR..... 0,05 mm					TEMPERATURA		65 ºC		
CAPAS CONSTRUCTIVAS		CONDUCTIVIDAD TERMICA		ESPESOR		DENSIDAD		0,9933 kg/m3	
* INTERIOR	INOX 304	5,00 W/(m·K)		0,5 mm		VOLUMEN		0,0317 m3/s	
* AISLANTE	LANA MINERAL	0,04 W/(m·K)		25,0 mm		VELOCIDAD		1,32 m/s	
* EXTERIOR	INOX 304	5,00 W/(m·K)		0,5 mm		Tº INTERIOR CHIMENEA		50 ºC	
* COEFICIENTE DE TRANSMISION DE CALOR..... 1,53 W/m2·K					DATOS MEDIOS DE LOS HUMOS				
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES Y ACCESORIOS					TEMPERATURA		63 ºC		
ALTURA TOTAL		3 m	DIAMETRO		175 mm	DENSIDAD		1,0001 kg/m3	
LONGITUD HORIZONTAL		1 m	ANCHO		mm	VOLUMEN		0,0314 m3/s	
			LARGO		mm	VELOCIDAD		1,31 m/s	
CURVAS 30º		TES 90º		DATOS FINALES DE LOS HUMOS					
CURVAS 45º		TES 135º							
CURVAS 60º		REDUCCIONES							
CURVAS 90º		2	REMATE FINAL						
RESULTADOS FINALES DE TIRO					TEMPERATURA		60 ºC		
GANANCIA DE PRESION DINAMICA..... -0,02 Pa					DENSIDAD		1,0068 kg/m3		
PERDIDA DE CARGA TOTAL..... 4 Pa					VOLUMEN		0,0312 m3/s		
TIRO TERMICO TOTAL..... 6 Pa					VELOCIDAD		1,30 m/s		
SOBREPRESION o DEPRESION EN CALDERA..... Pa					Tº INTERIOR CHIMENEA		47 ºC		
TIRO TERMICO DISPONIBLE..... 2 Pa					Tº CONDENSAC. HUMOS		53 ºC		

COA
EUSKAL ERREKOTO ARHITECTO EN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION BIZKAIA

14/01/2016

VISADO BISATUA

COA
EUSKAL ERREKOTO ARHITECTO EN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION BIZKAIA

6.- VALVULAS DE SEGURIDAD

La válvula de seguridad se selecciona con la sección indicada por el fabricante de la caldera (IT1.3.4.2.5) y para una presión de tara de 3 bar, correspondiente a la del elemento más débil de la instalación.

7.- EQUIPOS PARA LA PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA

7.1.- DEPOSITOS

Para la producción de ACS teniendo en cuenta el consumo se ha seleccionado un depósito de las siguientes características:

CAPACIDAD.....		300 l
MARCA.....		MECALIA
MODELO.....		DPAV/A
MATERIAL.....		ACERO AL CARBONO
TRATAMIENTO INTERNO.....		VITRIFICADO
PRESION DE TRABAJO.....		8 bar
TEMPERATURA MAXIMA DE TRABAJO.....		90 °C
PROTECCION CATODICA.....		ANODO DE MAGNESIO
DIMENSIONES	DIAMETRO.....	650 mm
	ALTURA.....	1.560 mm
	PESO.....	77 kg
CONEXIONES	ENTRADA AGUA.....	DN 25
	SALIDA ACS.....	DN 25
	PRIMARIO.....	DN 25
	RECIRCULACION.....	DN 25
	VACIADO.....	DN 25
	BOCA DE REGISTRO.....	DN 140

14/01/2016

ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EN EL CARGO OFICIAL

Con el fin de poder mantener el servicio, entre la entrada de agua fría y la salida de ACS disponemos de conexiones que permiten el funcionamiento del sistema con producción instantánea en periodos que se esté realizando la limpieza del depósito.

7.2.- INTERCAMBIADOR

El intercambiador para la producción de ACS se dimensiona para las condiciones más desfavorables, es decir para los momentos en que por requerimientos del sistema de protección contra la "Legionella" se deba producir el agua a 70°C.

Se selecciona un intercambiador con las siguientes características:



INTERCAMBIADOR DE PLACAS PRODUCCION ACS		
MARCA.....	APV	
MODELO.....	BHC 35/40	
TIPO.....	ELECTROSOLDADAS	
MATERIAL DE LAS PLACAS.....	INOX AISI 316	
MATERIAL DE LAS JUNTAS.....	EPDM	
PRESION DE TRABAJO.....	30 bar	
TEMPERATURA MAXIMA DE TRABAJO.....	180 °C	
POTENCIA.....	65 kW	
CONDICIONES DE DISEÑO	PRIMARIO	SECUNDARIO
TEMPERATURA DE ENTRADA (°C).....	80	30
TEMPERATURA DE SALIDA (°C).....	60	70
TEMPERATURA MEDIA (°C).....	70	50
SALTO TERMICO MEDIO (°C).....	20	
CAUDAL (l/h).....	2.795	1.398
CONEXIONES (mm).....	DN 32	DN 32

7.3.- TIEMPO NECESARIO PARA EL CALENTAMIENTO DE LOS DEPOSITOS

Con la capacidad de acumulación y la potencia de intercambio indicadas, para unas necesidades de calentamiento de 45°C, se requiere el siguiente tiempo para su preparación:

$$\text{TIEMPO} = (300 \text{ l} \cdot 45^\circ\text{C} \cdot 1,16 \text{ Wh/l} \cdot ^\circ\text{C}) / 65.000 \text{ W} = 0,24 \text{ h} = 15 \text{ minutos}$$

8.- EXPANSION

El vaso de expansión se dimensiona de acuerdo al método de cálculo desarrollado en la norma UNE 100.155/04:

$$\text{Volumen Vaso (l)} = V \cdot C_d \cdot C_s \cdot P_f / (P_f - P_i)$$

Siendo:

- V: Volumen de agua de la instalación (l).
- Cd: Coeficiente de dilatación del agua a la temperatura de diseño (%).
- Cs: Coeficiente de seguridad (%).
- Pf: Presión Absoluta final (bar)
- Pi: Presión Absoluta inicial (bar)

La presión absoluta inicial se corresponde con la de llenado de la instalación, que es superior a la altura del edificio, respecto al punto de ubicación del vaso; la presión absoluta máxima es la correspondiente a la presión de tarado de las válvulas de seguridad.

En el siguiente cuadro se detalla el cálculo de la expansión en la presente instalación:



VOLUMEN TOTAL DE AGUA DE LA INSTALACION.....	700 l
COEFICIENTE DE DILATACION (Cd).....	0,036
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (Cs).....	20 %
ALTURA DEL EDIFICIO SOBRE EL VASO.....	16 m
ALTURA DEL VASO RESPECTO A CALDERAS.....	0 m
PRESION DE TARADO VALVULA DE SEGURIDAD.....	6 bar
PRESION ABSOLUTA INICIAL bar (Pi).....	26 mCA
PRESION ABSOLUTA MAXIMA bar (Pf).....	70 mCA
RESULTADOS DE CALCULO	
VOLUMEN DE DILATACION DE AGUA.....	25 l
VOLUMEN DEL VASO MINIMO NECESARIO.....	48 l
VOLUMEN DEL VASO SELECCIONADO.....	80 l
PRESION RELATIVA LLENADO NITROGENO.....	16 mCA
PRESION RELATIVA FINAL REAL.....	32 mCA

Se selecciona un vaso de 80 l de capacidad con el objeto de que las variaciones de presión sean las mínimas posibles durante el funcionamiento de la instalación; la presión inicial del nitrógeno será de 16 mCA.

Para la caldera se selecciona un vaso de expansión de 8 l de capacidad.

9.- DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS

Con el fin de permitir mayor facilidad de equilibrado de las instalaciones, las tuberías se dimensionan de manera que la pérdida de carga en las mismas sea inferior a 20mmCA/m y la velocidad del agua por su interior sea inferior a 1 m/s.

Los caudales de los circuitos de calefacción se obtienen para un salto térmico de 10°C, el del primario de ACS con un salto térmico de 20°C y el del secundario de ACS con 40°C.

Las tuberías de distribución de ACS se seleccionan para una velocidad inferior a 2 m/s, según lo indicado en el documento HS4 del CTE.

9.1.- CAUDAL SIMULTANEO DE ACS

Para el cálculo del caudal correspondiente se aplica la norma UNE 149.201, que define el caudal simultáneo como:

$$Q_C = A \cdot (Q_T)^B + C$$

Siendo:

- Q_C : Caudal simultaneo de Cálculo (l/s).
- Q_T : Caudal total, suma de todos los aparatos del edificio (l/s).
- A , B y C : Coeficientes que dependen del tipo de edificio y de los caudales totales y por aparatos.

En el cuadro adjunto se dan los coeficientes en función del tipo de edificio aplicables en el presente caso:



TIPO DE EDIFICIO	CAUDALES (l/s)		COEFICIENTES		
	Q _U	Q _T	A	B	C
VIVIENDAS	< 0,5	≤ 20	0,682	0,450	-0,140
	≥ 0,5	≤ 1	1,000	1,000	0,000
	≥ 0,5	≤ 20	1,700	0,210	-0,700
	Sin Limite	> 20	1,700	0,210	-0,700

Q_U es el caudal unitario de los aparatos, en los mismos se establece un cambio de coeficientes según, haya, o no, aparatos con caudales iguales o superiores a 0,5 l/s.; a partir de caudales totales superiores a 20 l/s, no tiene influencia el que existan aparatos con caudales unitarios superiores a 0,5 l/s.

El edificio en estudio tiene un total de 8 viviendas, se considera un cuarto de baño y una cocina, con lo que se obtiene el caudal indicado en el siguiente cuadro:

AGUA CALIENTE SANITARIA: APARATOS INSTALADOS										
VIVIENDAS		Cuartos Humedos	BñG	Lvb	Frg	Lvv	Lvd	Nº	Caudal	Caudal
TIPO	Nº		0,2	0,065	0,1	0,1	0,15	Aparatos	l/s	l/s inst.
TIPO 1	8	2	1	1	1	1	1	5	0,615	0,41
EDIFICIO	8	16	8	8	8	8	8	40	4,92	1,26
CAUDAL SIMULTANEO ACS (l/h)										4525

9.2.- DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS EN LA SALA DE CALDERAS

En la tabla siguiente se da el cálculo de las tuberías de la sala de calderas.

INSTALACION..... 8 VIVIENDAS C/TXABARRI 33 SESTAO									14/01/2024	FOTOCOPIA DE LOS DOCUMENTOS DE PROYECTO DE INSTALACION DEBEN SUSCRIBIRSE LOS PROYECTANTES Y EL ARQUITECTO EN EL LIBRO DE ACTAS DE LA REUNION DE COORDINACION DE TRABAJOS	VISADO BISA- T
ZONA..... SALA DE CALDERAS											
CONDICIONES DE DISEÑO											
TRAMO	POTENCIA W	CAUDAL l/h	Longitud m	TUBERIA SELECCIONADA		Velocidad m/s	Δ Carga (mmCA)		Total		
				MATERIAL	SECCION		por m				
RAMAL PRINCIPAL: MAS DESFAVORABLE											
CALDERA	65.000	2.795	4	ACERO	DN 40	0,56	9,9		46		
COMPENSADOR	65.000	2.795	1	ACERO	DN 100	0,09	0,1		9		
A COLECTORES	65.000	2.795	2	ACERO	DN 40	0,56	9,9		26		
COLECTORES	65.000	2.795	2	ACERO	DN 50	0,35	3,0		12		
CIRCUITO CLF		1.957	8	ACERO	DN 40	0,39	5,1		41		
PRIMARIO ACS	65.000	2.795	8	ACERO	DN 40	0,56	9,9		76		
SECUNDARIO ACS		1.398	6	CU	35x1mm	0,45	7,1		43		
DISTRIBUCION		4.600	15	CU	35x1mm	1,49	57,1		83		
RECIRCULACION		460	10	CU	28x1mm	0,24	3,2		13		

9.3.- TUBERIAS PARA LLENADOS Y VACIADOS

Las tuberías de vaciado y llenado generales se dimensionan de acuerdo a las secciones mínimas fijadas en la ITE 1.3.4.2., según la potencia de la instalación; los vaciados y llenados parciales de circuitos se dimensionan exclusivamente con las necesidades de mantenimiento:

- LLENADO GENERAL: DN 20.
- VACIADO GENERAL: DN 20.

9.4.- TUBERIAS GENERALES

Las tuberías generales de calefacción se calculan, para un salto térmico de 10°C, con una pérdida de carga máxima de 20 mmCA/m y una velocidad máxima de 1 m/s.

INSTALACION..... 9 VIVIENDAS C/TXABARRI 33 SESTAO								
ZONA..... DISTRIBUCION CALEFACCION								
CONDICIONES DE DISEÑO				* Tª MEDIA.....		35 °C		
				* SALTO TERMICO.....		10 °C		
				* DENSIDAD.....		994 kg/m ³		
				* VISCOSIDAD.....		0,79 cST		
TRAMO	POTENCIA W	CAUDAL l/h	Longitud m	TUBERIA SELECCIONADA		Velocidad m/s	Δ Carga (mmCA)	
				MATERIAL	SECCION		por m	Total
RAMAL PRINCIPAL: MAS DESFAVORABLE								
HASTA MANO D	27.992	2.407	20	ACERO	DN 40	0,48	8,3	166
HASTA PLANTA 4ºI	12.982	1.116	6	ACERO	DN 32	0,30	4,2	25
HASTA PLANTA 3ºI	9.404	809	6	ACERO	DN 25	0,38	9,3	56
HASTA PLANTA 2ºI	6.308	542	6	ACERO	DN 25	0,26	4,4	6
HASTA PLANTA 1ºI	3.212	276	6	ACERO	DN 20	0,21	3,9	24
HASTA VIVIENDA IZDA	3.212	276	18	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,24	5,4	97
DERIVACION A PLANTAS MANO DERECHA								
HASTA PLANTA 4ºD	15.010	1.291	6	ACERO	DN 32	0,35	5,6	33
HASTA PLANTA 3ºD	11.600	998	6	ACERO	DN 25	0,47	13,7	82
HASTA PLANTA 2ºD	8.648	744	6	ACERO	DN 25	0,35	7,9	48
HASTA PLANTA 1ºD	5.677	488	6	ACERO	DN 25	0,23	3,6	22
HASTA PLANTA B D	2.908	250	7	ACERO	DN 20	0,19	3,3	23
DERIVACIONES VIVIENDAS								
CUARTA I	3.578	308	10	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,27	6,5	65
CUARTA D	3.410	293	10	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,26	6,0	60
TERCERA I	3.096	266	10	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,24	5,1	51
TERCERA D	2.951	254	10	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,22	4,7	47
SEGUNDA I	3.096	266	10	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,24	5,1	51
SEGUNDA D	2.972	256	10	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,23	4,7	47
PRIMERA I	3.212	276	10	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,24	5,4	54
PRIMERA D	2.769	238	10	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,21	4,2	42
BAJA D	2.908	250	10	Multic PE/AL/PERT	DN 25	0,22	4,5	45

9.5.- INTERIOR VIVIENDAS

Las distribuciones en el interior de las viviendas se calculan para un salto térmico de 10°C con una pérdida de carga máxima de 20 mmCA/m y una velocidad máxima de 1 m/s.

En los cuadros del apartado 4 se muestra el detalle del cálculo de las distribuciones de las viviendas tipo.

Se instalará en todas las viviendas, tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con barrera antidifusión de 16x1,8 mm para los circuitos de suelo radiante y tubería multicapa PE/AL/PERT 25x2,5 mm para los circuitos de los patinillos a los colectores.

10.- VALVULAS DE REGULACION

Para seleccionar las válvulas de regulación se utiliza la siguiente expresión, con la cual se obtiene el K_v de las mismas:

$$K_v = Q/\sqrt{\Delta P}$$

Siendo:

- Q: Caudal del circuito a regular (m³/h).
- ΔP: Pérdida de carga en la válvula (kg/cm²).

En el cuadro siguiente se da la selección de válvulas de regulación y las condiciones para el cálculo de las mismas.

CARACTERISTICAS	V01	V02	V03	V04
SERVICIO.....	CLF	ACS DIST	ACS REC	ACS REC
MARCA.....	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS	SIEMENS
MODELO.....	VBI21.40	VXG41.20	I/VBZ1	I/VBZ1
CAUDAL..... l/h	2.700	4.680	500	500
KVS.....	25	6,3	50	50
DN..... mm	40	20	25	25
TIPO.....	3 VIAS	3 VIAS	2 VIAS	2 VIAS
REGULACION.....	PROPORCIONAL	PROPORCIONAL	TODO - NADA	TODO - NADA
PRESION NOMINAL..... bar	10	16	16	16

11.- BOMBAS DE CIRCULACION

En el siguiente cuadro se dan las condiciones de diseño de las diferentes bombas de la instalación, indicándose las bombas seleccionadas.

CARACTERISTICAS	B02	B03	B04	B05	B06	B07
SERVICIO.....	CLF 01	ACS PRIM	ACS SEC	ACS REC	SOLAR	LLEN. SOLAR
MARCA.....	WILO	WILO	WILO	WILO	WILO	WILO
MODELO.....	STRATOS 40/1-8	STRATOS D 40/1-8	STRATOS Z 30/1-8	STAR ZD 25/6	STRATOS ECO ST 25/ 1-5	STAR ST 15 / 40
CONEXIÓN..... DN	40	40	30	25	25	15
ROTOR.....	HUMEDO	HUMEDO	HUMEDO	HUMEDO	HUMEDO	HUMEDO
CAUDAL..... l/h	2.700	2.800	1.400	500	500	120
ALTURA MANOMETRICA..... mCA	7	6	4	4	4	20
REGULACION.....	VARIADOR	VARIADOR	VARIADOR	3 VELOCIDADES	VARIADOR	3 VELOCIDADES
TENSION..... V	1 x 230	1 x 230	1 x 230	1 x 230	1 x 230	1 x 230
POTENCIA..... W	310	310	310	100	100	95
PROTECCION ELECTRICA..... IP	IPX4D	IPX4D	IPX4D	IP 44	IP 44	IP 44
NPSH (a 90°C)..... mCA	10,0	10,0	10,0	3,0	3,0	3,0
PRESION NOMINAL..... bar	6	10	10	10	10	6
TEMPERATURA TRABAJO..... °C	45	80	70	55	110	

12.- VENTILACION Y SUPERFICIE NO RESISTENTE

12.1.- VENTILACION INFERIOR POR CONDUCTO RECTANGULAR

Se toma el valor fijado en el apartado 9.1.3. de la norma UNE 60.601:

$$S = 5 \cdot PN$$

Donde:

- S: es la sección libre mínima (cm²).
- PN: Potencia Nominal (kW).

Al realizarse un orificio de sección rectangular, esta debe aumentarse en un 5%

$$S = 1,05 \cdot 5 \cdot PN$$

Como la entrada se efectúa a través de un conducto, la sección debe ser 1,5 veces mayor, resultando:



$$S = 1,5 \cdot 1,05 \cdot 5 \cdot PN$$

$$S = 1,5 \cdot 1,05 \cdot 5 \cdot 65 = 511,87 \text{ cm}^2$$

Se realiza un conducto de 20 x 30 cm con toma de aire al exterior por la chimenea del edificio, con una sección libre de 600 cm².

12.2.- VENTILACION SUPERIOR

$$SVS \geq 10 \cdot A, \text{ con un mínimo de } 250 \text{ cm}^2.$$

Donde:

- SVS: Sección para ventilación Superior (cm²).
- A: Superficie Sala de Calderas (m²).

$$SVS = 10 \cdot 12,8 = 128 \text{ cm}^2. \text{ Se toman } 250 \text{ cm}^2$$

Se realiza un conducto rectangular de 20 x30 cm, en la parte más alta de la sala de calderas, con salida directa al exterior, por la chimenea del edificio.

12.3.- SUPERFICIE NO RESISTENTE

La Superficie No Resistente debe ser:

$$SNR > 0,01 \cdot V, \text{ con un mínimo, } 1 \text{ m}^2.$$

Donde

- SNR: Superficie No Resistente (m²).
- V:Volumen total de la Sala de Calderas (m³).

$$SNR \geq 0,01 \cdot 24,2 = 0,24 \text{ m}^2.$$

La superficie no resistente se realiza mediante una rebaja, de superficie 1 m², en la sección del forjado de cubierta, de manera que se tenga un elemento de débil resistencia.



13.- EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGIA ELECTRICA

En el siguiente cuadro se da la relación de equipos que consumen energía eléctrica, indicando la tensión de suministro y la potencia unitaria de cada aparato:

EQUIPO		TENSION F x V	POTENCIA W	CANTIDAD	TOTAL W
CLD01	Caldera 01	1 x 230	70	1	70
B01	Bomba Caldera 01	1 x 230	100	1	100
B02	Bomba Calefacción 01	1 x 230	310	1	310
B03	Bomba Primario ACS 01	1 x 230	310	1	310
B04	Bomba Secundarios ACS 01	1 x 230	310	2	620
B05	Bomba Recirculación	1 x 230	100	1	100
B06	Bomba Solar	1 x 230	100	1	100
B07	Bomba llenado solar	1 x 230	95	1	95
REG	Regulación	1 x 230	100	1	100
ILM	Iluminación	1 x 230	36	3	108
TOTAL		1 x 230			1.913

Se requiere una alimentación monofásica (1x230 V) para una potencia de 1.913 W.

14.- CONSUMOS DE COMBUSTIBLE Y EMISION DE CO₂ ESTIMADA

14.1.- CALEFACCION

El consumo de energía para calefacción se estima mediante los grados día de la localidad recogidos en la norma UNE 100.002/98, según se indica en la ITE.02.3; el cálculo se realiza aplicando la siguiente expresión:

$$C_{CLF} = (P_{CLF} \cdot C_{ui} \cdot GD_{15/15}) / (\Delta T \cdot \eta)$$

- C_{CLF} ...: Consumo de Energía (kWh) para calefacción.
- P_{CLF} ...: Potencia de cálculo calefacción (kW).
- C_{ui} ...: Coeficiente de uso-intermitencia.
- $GD_{15/15}$: Grados-día en base 15 del período considerado (UNE 100.002/88).
- ΔT ...: Salto térmico de cálculo (UNE 100.001/01).
- η ...: Rendimiento medio estacional considerado.

14.2.- AGUA CALIENTE SANITARIA

El consumo de energía estimado para Agua Caliente Sanitaria es:

$$C_{ACS} = (V \cdot (T_{ACS} - T_{AF}) \cdot Ce \cdot DIAS) / (\eta \cdot 1.000)$$

- C_{ACS} ...: Consumo de Energía (kWh) para Agua Caliente Sanitaria.
- V ...: Consumo diario medio Agua Caliente Sanitaria.
- T_{ACS} ...: Temperatura del Agua Caliente Sanitaria.
- T_{AF} ...: Temperatura media agua de la red del período considerado.

- Ce..... Calor específico del agua (1,16 Wh/kg °C).
- DIAS..... Número de días del período considerado.
- η Rendimiento Medio Estacional Considerado.

14.3.- EMISION DE CO2 ESTIMADA

El Gas Natural produce en su combustión 204 gr de CO₂ por kWh.

Aplicando las expresiones anteriores, con el PCI correspondiente al Gas Natural se tienen las estimaciones de consumos y contaminantes mensuales y anual, que se detallan en el siguiente cuadro:

DATOS CALEFACCION								
POTENCIA NECESARIA POR GRADO DE SALTO TERMICO.....								1,47 kW/°C
SALTO TERMICO DE CALCULO.....								21,8 °C
COEFICIENTE USO INTERMITENCIA.....								18 horas
RENDIMIENTO DEL SISTEMA DE CALEFACCION.....								75%
DATOS ACS								
CONSUMO MEDIO DIARIO DE ACS								648 l/día
TEMPERATURA MEDIA USO ACS.....								50 °C
FRACCION SOLAR DEL CONSUMO DE ACS.....								42%
RENDIMIENTO DEL SISTEMA DE ACS.....								60%
DATOS COMBUSTIBLE								
COMBUSTIBLE EMPLEADO.....								GAS NATURAL
PODER CALORIFICO INFERIOR								10,83 kWh/Nm ³
PRODUCCION DE CO ₂								204 grCO ₂ /kWh
MES	Numero DIAS	GD 15	Temp. Agua Red	CONSUMO (kWh)			CBLE Nm3	CO ₂ kg
				CLF	ACS	TOTAL		
ENERO	31	189	6	6.658	993	7.652	707	1.561
FEBRERO	28	159	7	5.601	877	6.478	598	1.322
MARZO	31	133	9	4.686	926	5.611	518	1.145
ABRIL	30	102	11	3.593	852	4.446	410	903
MAYO	31	40	12	1.409	858	2.267	209	463
JUNIO	30	6	13	211	808	1.020	94	208
JULIO	31	0	14	0	813	813	75	166
AGOSTO	31	0	13	0	835	835	77	176
SEPTIEMBRE	30	4	12	141	830	971	90	198
OCTUBRE	31	29	11	1.022	881	1.902	176	388
NOVIEMBRE	30	105	9	3.699	896	4.595	424	937
DICIEMBRE	31	166	6	5.848	993	6.842	632	1.396
TOTAL AÑO	365	933	10	32.869	10.564	43.433	4.010	8.860
PORCENTAJE DE CONSUMOS DE CADA SERVICIO.....				76%	24%			

ESPECIFICACIONES

1.- INSTALADORES AUTORIZADOS

Los trabajos se realizarán por empresa instaladora autorizada por la Delegación Territorial de Industria de Bizkaia, del Departamento de Industria del Gobierno Vasco.

Dicha empresa tendrá actualizados los documentos indicados en el Decreto 63/2006 del 14 de Marzo “Regulación de los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial” y la Orden de 10 de Abril por la que se regulan los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial del País Vasco.

Estos Requisitos son:

REQUISITOS EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA CALEFACCION EC2	
CATEGORIA DE LA EMPRESA	EC2
COBERTURA SEGURO RESPONSABILIDAD CIVIL	211.149 euros
NUMERO MINIMO INSTALADORES AUTORIZADOS	1 por cada 10 operarios
CATEGORIA DE LOS INSTALADORES	IC2
LOCAL	SI
TECNICO TITULADO COMPETENTE	NO PRECISA

2.- EQUIPOS

Los equipos a instalar serán los indicados en los apartados anteriores del presente proyecto; podrán ser sustituidos por otros de características similares, siempre que se cuente con la correspondiente aprobación por parte de la Dirección de Obra.

3.- CALDERAS

Dispondrán del correspondiente marcado CE y cumplirán los requisitos mínimos de rendimiento para calderas de agua caliente alimentadas por combustibles líquidos o gaseosos indicados en la Directiva Europea 92/42/CEE; cumplirán, además, los requisitos señalados en la Directiva Europea 90/396/CEE sobre aparatos a gas.

4.- CHIMENEAS

Las chimeneas de calderas, serán del tipo modular de doble pared de acero inoxidable con aislamiento intermedio y dispondrán de marcado CE cumpliendo las especificaciones dadas en la norma **UNE EN 1856**.



5.- TUBERIAS

El instalador suministrará las redes de tuberías indicadas en los planos y necesarias para realizar un montaje de primera calidad y completo.

Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas del edificio, a menos que se indiquen de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por mil.

Toda la tubería, válvulas, etc, deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm/m en sentido ascendente para la evacuación del aire o descendente para desagüe de punto bajo.

Cuando limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente se realizará escalón en tubería con purga manual en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües.

Se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tuberías de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas botellones y en general todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajante, red de desagüe o sumidero.

El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de 1/2" en general y 3/4" en verticales.

La tubería será instalada de forma que permita su libre dilatación, sin causar desperfectos a otras obras o al equipo al cual se encuentre conectada, equipándola con suficientes dilatadores o tiras de dilatación y anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente, realizada por medio de conducciones excéntricas en las uniones, en las que se efectúa un cambio de diámetro.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio, sin rebabas.

En estas últimas, los extremos de la tubería se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, Klimgummi o el elemento adecuado al fluido trasegado.

Si se acopian en exteriores, las pilas deberán estar cubiertas con lonas o plásticos. Durante el montaje, los extremos abiertos de las tuberías deberán estar protegidos.

5.1.- MATERIALES

- Las tuberías de acero tendrán las dimensiones según norma **UNE EN 10255 serie M**.
- Las tuberías de cobre cumplirán la norma **UNE-EN 1057** con 1 mm de espesor mínimo.
- Las tuberías de plástico multicapa PERT/AL/PERT responderán a las calidades mínimas exigidas en la norma **UNE 53960-EX/02**.
- Las tuberías de suelo radiante serán de polietileno reticulado de alta densidad, con barrera antivapor PeXb y responderán a las calidades mínimas exigidas en la norma **UNE EN ISO 15875**.



5.2.- SOPORTES

Se adecuarán a lo especificado en la norma UNE 100152.

Los soportes serán:

- **De Suspensión:** Servirán para soportar, únicamente, el peso propio de la conducción, constituido por tubería, fluido en ella contenido y, eventualmente, material aislante, y el de los accesorios (válvulas, filtros, bombas en línea, etc).
- **De Guía:** Además de soportar los pesos indicados, tendrán la función de guiar la tubería paralelamente a su eje durante los movimientos de dilatación y contracción, resistiendo también a los esfuerzos radiales provocados por la excentricidad de la conducción.
- **De Anclaje:** Además de soportar los esfuerzos mencionados, deberán resistir el empuje axial provocado por la presencia de compensadores de dilatación en el tramo comprendido entre dos puntos de anclaje (o puntos fijos) o por la propia flexibilidad del recorrido.

Los materiales utilizados para los soportes deberán resistir la acción agresiva del ambiente para lo que se utilizará acero cadmiado o galvanizado. En caso de utilizar materiales conformados en obra se protegerán con pintura antioxidante o materiales no metálicos.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, con uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón.

Se evitará anclar las conducciones a paredes con espesor inferior a 8 cm; cuando la fijación se haga sobre un elemento estructural del edificio, se deberá comprobar que el mismo no quede debilitado y, en cualquier caso, obtener la correspondiente autorización.

Los soportes se colocarán de tal manera que las tuberías no descansen sobre los equipos.

Los soportes de tuberías verticales sujetarán la tubería en todo su contorno permitiendo la libre dilatación.

Las varillas de suspensión de los soportes serán de los diámetros siguientes:

DIAMETRO DE LA TUBERIA	DIAMETRO DE LA VARILLA
$\Phi \leq \text{DN } 50$	3/8"
$\text{DN } 50 < \Phi \leq \text{DN } 80$	1/2"
$\text{DN } 80 < \Phi \leq \text{DN } 125$	5/8"
$\text{DN } 125 < \Phi \leq \text{DN } 150$	3/4"
$\text{DN } 150 < \Phi$	7/8"

Cuando 2 o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrá tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión teniendo en cuenta los pesos adicionales.

Los extremos de las varillas serán roscados de 50 mm como mínimo para permitir la regulación en altura de las tuberías.



Las distancias máximas entre soportes serán inferiores a las de las siguientes tablas:

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES TUBERIAS DE COBRE				
DN mm	HORIZONTALES			VERTICALES
	DISTANCIA m	TENSION Mpa	PENDIENTE mm/m	
10	1,0	7,4	5,0	DOS SOPORTES POR PLANTA
12	1,1	7,3	4,5	
15	1,2	7,3	4,1	
18	1,3	7,3	3,7	
22	1,4	7,5	3,4	
28	1,6	7,4	3,0	UN SOPORTE POR PLANTA
35	1,7	7,9	2,8	
42	1,9	8,1	2,6	
54	2,1	8,1	2,3	
63	2,3	8,3	2,1	
80	2,6	8,2	1,9	
100	2,8	8,7	1,7	

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES TUBERIAS DE ACERO				
DN mm	HORIZONTALES			VERTICALES
	DISTANCIA m	TENSION Mpa	PENDIENTE mm/m	
10	1,5	9,0	3,2	UN SOPORTE POR PLANTA
15	1,7	8,8	2,8	
20	1,9	8,8	2,5	
25	2,1	8,7	2,2	
32	2,4	8,8	2,0	
40	2,5	9,0	1,9	
50	2,8	9,0	1,7	
65	3,1	9,3	1,5	
80	3,4	9,2	1,4	
100	3,8	9,5	1,3	
125	4,1	9,8	1,2	
150	4,4	10,2	1,1	UN SOPORTE CADA DOS PLANTAS
200	4,9	11,0	1,0	
250	5,3	11,3	0,9	
300	5,8	11,5	0,8	
350	6,0	11,9	0,8	
400	6,4	11,9	0,8	
450	6,6	12,4	0,7	
500	6,8	12,9	0,7	
550	7,1	13,3	0,7	
600	7,6	12,6	0,6	

5.3.- MANGUITOS PASAMUROS

Siempre que las tuberías atraviesen obras de albañilería u hormigón, estarán provistas de manguitos pasamuros para permitir su paso sin estar en contacto con la obra de fábrica.

Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y quedarán enrasados en los pisos o tabiques en los que queden empotrados.

Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura aislante.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm por encima de los pavimentos.

5.4.- PRUEBAS

Se seguirán las prescripciones indicadas en la norma UNE 100151.

Todas las redes de tuberías deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o material aislante. Durante el montaje se taponarán los extremos de las conducciones para impedir la entrada en la red de elementos extraños.

Una vez realizado el montaje y previamente a la colocación de las unidades terminales se efectuará una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la presión de trabajo con un mínimo de 6 bar. Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo en marcha las bombas, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo las presiones.

Finalmente se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen y se comprobará el tarado de los elementos de seguridad.

6.- AISLAMIENTO

En cuanto a los materiales y su colocación se seguirán las indicaciones dadas en la norma **UNE 100171**.

El aislamiento térmico podrá instalarse solamente después de haber efectuado las pruebas de estanqueidad del sistema y haber protegido las superficies contra la corrosión, previa una cuidadosa limpieza de las mismas.

Los espesores mínimos de aislamiento térmico (en mm) se indican en la tabla siguiente en función de la temperatura máxima en régimen del fluido y de la ubicación de las tuberías.

Los espesores son válidos para un material con conductividad térmica de referencia λ_{ref} igual a 0,040 W/(m·K) a 10°C.

ESPESOR MINIMO DE AISLAMIENTO TUBERIAS QUE TRANSPORTAN FLUIDOS CALIENTES						
Ø Exterior Tubería (mm)	TRAZADO		TRAZADO		TRAZADO	
	40° - 60°		>60° - 100°		>100° - 180°	
	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
$D \leq 35$	25	35	25	35	30	40
$35 < D \leq 60$	30	40	30	40	40	50
$60 < D \leq 90$	30	40	30	40	40	50
$90 < D \leq 140$	30	40	40	50	50	60
$140 < D$	35	45	40	50	50	60
$\lambda_{ref} = 0,040 \text{ (W/m·K) a } 10^\circ \text{ C}$						



7.- PRUEBAS FINALES

Es condición previa a la realización de las pruebas finales que la instalación se encuentre terminada, así como que haya sido previamente equilibrada.

Además de las pruebas hidráulicas efectuadas a lo largo de la obra y especificadas anteriormente, como mínimo se deberán realizar las siguientes pruebas específicas:

*** RENDIMIENTO DE CALDERAS:**

Se realizarán las pruebas térmicas, comprobándose los siguientes parámetros:

- Temperatura Ambiente.
- Temperatura de Humos.
- CO₂
- O₂
- CO
- Temperaturas Superficiales de las calderas.
- Consumo de Combustible.



JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL HE4:

ENERGIA SOLAR TERMICA PARA ACS



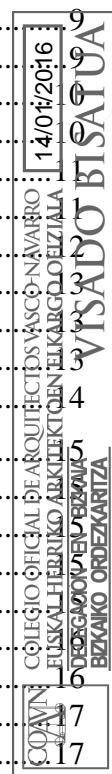
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

14/01/2016

VISADO BISATUA

INDICE

MEMORIA	3
1.- OBJETO	3
2.- REGLAMENTACION	3
2.1.- GENERAL	3
2.2.- NORMAS UNE.....	4
2.3.- COMUNIDAD AUTONOMA DEL PAIS VASCO.....	5
3.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO	5
4.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....	5
4.1.- CAMPO DE CAPTACION SOLAR	6
5.- REGULACION	6
6.- PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS	7
7.- PROTECCION CONTRA ESTANCAMIENTOS	7
8.- PROTECCION CONTRA HELADAS.....	7
9.- CONTROL DE APORTACIONES SOLARES.....	7
10.- CONTROL DE CONSUMOS DE ACS	7
CALCULOS	8
1. – DATOS DE PARTIDA	8
1.1.- DATOS CLIMATICOS	8
1.2.- ZONA DE RADIACION SOLAR DE LA LOCALIDAD.....	8
1.3.- FRACCION SOLAR MINIMA	8
2.- CAMPO DE CAPTACION	9
2.1.-ESTIMACION DE CONSUMOS.....	9
2.2.-CAPTADORES.....	9
2.3.-PERDIDAS POR ORIENTACION E INCLINACIÓN	9
2.4.-APORTACION SOLAR	9
3.- ACUMULACION	9
4.- VASO DE EXPANSION	9
5.- TUBERIAS	9
6.- AISLAMIENTO TERMICO	9
7.- BOMBAS DE CIRCULACION.....	9
8.- REDUCCION DE CONTAMINANTES	9
ESPECIFICACIONES.....	10
1.- INSTALADORES AUTORIZADOS.....	10
2.- CAPTADORES SOLARES	10
3.- DEPOSITOS ACS.....	10
4.- TUBERIAS	10
4.1.- MATERIALES.....	10
4.2.- SOPORTES.....	10
4.3.- MANGUITOS PASAMUROS	10
4.4.- PRUEBAS	10
5.- AISLAMIENTO.....	10
6.- MANTENIMIENTOS	10
6.1.- PLAN DE VIGILANCIA	10
6.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO	10



MEMORIA

1.- OBJETO

El presente estudio tiene por objeto definir y dimensionar la instalación para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) mediante captadores solares planos, para un edificio de 9 viviendas en Sestao, Bizkaia.

El sistema de calefacción y producción de ACS es centralizado con caldera de gas natural situada en una sala en planta bajo cubierta; la instalación de Energía Solar se integra en esta instalación centralizada.

Los objetivos que se persiguen con esta instalación son:

- Disminuir la emisión de contaminantes.
- Lograr un menor consumo de combustible, con el consiguiente ahorro económico.

2.- REGLAMENTACION

La instalación se diseña de acuerdo a la siguiente reglamentación:

2.1.- GENERAL

- * Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios (**RITE**).
Real Decreto 1.027/2007 de 20 de julio.
BOE de 29 de agosto de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 28 de febrero de 2008.
 - Modificación. RD 1.826/2009 de 27 de noviembre. BOE de 11 de diciembre de 2009.
 - Corrección de errores RD 1.826/2009. BOE de 12 de febrero de 2010.
 - Corrección de errores RD 1.826/2009. BOE de 10 de mayo de 2010.
 - Modificación. RD 249/2010 de 5 de marzo. BOE de 18 de marzo de 2010.
 - Corrección de errores RD 249/2010. BOE de 23 de abril de 2010.
 - Interpretación de la IT 3.8.3. (18/10/2010).Modificación. RD 238/2013 de 5 de abril. BOE de 13 de abril de 2013.
- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
Real Decreto 314/2.006 de 17 de marzo.
BOE de 28 de marzo de 2006.
Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
BOE de 23 de octubre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 20 de diciembre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 25 de enero de 2008.Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.
BOE de 11 de marzo de 2010
Modificación Orden FOM 1635/2013 de 10 de septiembre.
BOE de 12 de septiembre de 2013.
 - Corrección de errores: BOE de 8 de noviembre de 2013.**DB HE: Ahorro de Energía.**
 - HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.



- * Criterios Higiénico-Sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
Real Decreto 865/2003 de 4 de julio.
BOE de 18 de julio de 2003.
 - Guía Técnica para prevención y control de la Legionelosis en instalaciones.
Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. 2007.
- * Normas sobre homologación de prototipos y modelos de paneles solares.
Real Decreto 891/1980 de 14 de abril.
BOE de 12 de mayo de 1980.
 - Modificación.
Orden ITC/71/2007 de 22 de enero.
BOE de 26 de enero de 2007.
- * Disposiciones para la libre circulación de productos de la construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE.
Real Decreto 1.630/1992 de 29 de diciembre.
BOE de 9 de febrero de 1993.
 - Modificación en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, de las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.
Real Decreto 1.328/1995 de 28 de julio.
BOE de 19 de agosto de 1995.
 - Procedimiento de certificación de la conformidad de Productos de la Construcción en contacto con el agua destinada a consumo humano, de conformidad con el aparatado del artículo 20 de la Directiva 89/106 CEE.
Decisión de la Comisión de 13 de mayo de 2002.
DOCE de 14 de mayo de 2002.

2.2.- NORMAS UNE

- * UNE 9488/00
Energía Solar. Vocabulario.
- * UNE EN 12975/01
Sistemas solares térmicos y sus componentes. Captadores solares.
 - Parte 1: Requisitos Generales. (01)
 - Parte 2: Métodos de Ensayo. (02)
Erratum 02.
- * UNE 94002/05
Instalaciones solares térmicas para producción de ACS.
Calculo de la demanda de energía térmica.
- * UNE 100030 IN/05
Guía para la prevención y control de la proliferación de la legionela en instalaciones.
- * UNE 100155/04.
Climatización: Diseño y cálculo de vasos de expansión.



- * UNE 100156/04.
Climatización: Dilatadores. Criterios de diseño.

2.3.- COMUNIDAD AUTONOMA DEL PAIS VASCO.

- * Carnés de cualificación individual y las empresas autorizadas en materia de seguridad industrial.
Decreto 63/2006 de 14 de marzo.
BOPV de 12 de abril de 2006.
- Desarrollo del Decreto 63/2006 de 14 de Marzo.
Orden de 10 de abril de 2006.
BOPV de 15 de mayo de 2006.
- * Simplificación del procedimiento para la puesta en funcionamiento de instalaciones industriales.
ORDEN de 26 de diciembre de 2000.
BOPV de 24 de enero de 2001.
- * Normas en relación con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
Orden de 22 de julio de 2008.
BOPV de 23 de septiembre de 2008.

3.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio de viviendas distribuidas en cuatro plantas, con dos manos por planta y cubierta inclinada.

La distribución de las viviendas, adjunto en función del número de dormitorios, se muestra en el cuadro adjunto:

PLANTA	D	I
CUARTA	2	2
TERCERA	2	2
SEGUNDA	2	2
PRIMERA	2	2
BAJA	1	
TOTAL MANO	9	8
TOTAL DORMITORIOS EDIFICIO	17	

4.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

La instalación consta de un campo de captadores planos en la cubierta del edificio; un sistema de acumulación central mediante un intercambiador y la regulación del conjunto.

La instalación incluye los elementos necesarios para su correcto funcionamiento: captadores solares, bombas de circulación, sondas de temperatura, válvulas de seguridad, llaves de llenado y vaciado, sistema de regulación, incluso soporte de cubierta, etc.



4.1.- CAMPO DE CAPTACION SOLAR

La instalación se compone de un campo de captadores planos situados en la cubierta del edificio, con la ubicación que se indica a continuación:

ORIENTACION	SO (15°)
INCLINACION	20°

Se seleccionan cuatro captadores solares planos de de 2,23 m² de superficie útil, apoyados sobre una estructura soporte metálica superpuesta sobre la cubierta inclinada y se disponen todos en un grupo. Los captadores se conectan hidráulicamente en paralelo.

El circuito hidráulico se complementa con un vaso de expansión cerrado dimensionado para absorber las dilataciones del agua y los efectos de las posibles vaporizaciones cuando la disipación de calor sea inferior a la energía solar absorbida; la expansión cerrada requiere la instalación de válvula de seguridad. Por último se dota al circuito de los correspondientes llenado y vaciado.

Se prevé un depósito conectado a una bomba de llenado para acumular el fluido anticongelante; al mismo se lleva el vaciado de la instalación y la descarga de la válvula de seguridad, de manera que se eviten las pérdidas de fluido primario.

Para tener un control de las aportaciones solares se prevé un contador de energía; con el fin de simplificar sus mediciones; el mismo se sitúa en el secundario, ya que en este circuito se utiliza agua sin anticongelante. Este contador permitirá controlar el funcionamiento de la instalación a lo largo de los años.

Para el llenado de las instalaciones comunes se prevé una derivación del contador de agua de servicios generales; en la conexión al circuito cerrado se coloca un desconector hidráulico que impida el retorno de agua contaminada a la red potable.

Para la producción de ACS se utiliza un interacumulador de 500 l; la salida del mismo se conecta en serie con otro acumulador, que es calentado mediante un intercambiador exterior de placas desde la instalación centralizada de calefacción y ACS; siendo en este último depósito donde se produce el calentamiento hasta la temperatura de uso.

5.- REGULACION

La regulación del aprovechamiento de la energía solar se realiza con un termostato diferencial con dos sondas de temperatura, una a la salida del grupo de captadores más alejados de la sala de calderas y otra en la parte inferior del interacumulador de acumulación solar.

La regulación del aprovechamiento de la energía solar se realiza con un sistema programable con las siguientes sondas de temperatura:

SONDAS DE TEMPERATURAS			
CODIGO	EQUIPO	CONSIGNA	ACTUACION
SEST01	CAPTADORES SOLARES SALIDA	VARIABLE	Cuando la temperatura registrada a la salida de los captadores es superior en 5°C a la del agua en la parte inferior del depósito de ACS para calentamiento solar, arranca la bomba de este sistema; cuando es inferior a 2°C para la bomba.
SESD01	DEPOSITO ACS SOLAR 01	VARIABLE	Junto con la sonda SEST01 determina el arranque de la bomba del sistema de energía solar.
SESP01	CAPTADORES SOLARES ENTRADA	NO	Información estado de funcionamiento de la instalación solar.

Cuando la diferencia de temperatura entre la sonda de captadores y la del interacumulador supera la diferencia de consigna el sistema pone en marcha a la bomba de circulación por captadores, de modo que se vaya calentando el agua acumulada; de este modo se aprovecha la aportación solar siempre al menor nivel térmico posible, lo que redundará en un mayor rendimiento del sistema de captación.

La regulación de la temperatura hasta la de consumo se realiza en el depósito de la instalación centralizada mediante una válvula motorizada de tres vías situada en el primario del ACS.

Una vez precalentada el agua la regulación del conjunto se integra en la instalación de calefacción y ACS, en cuya memoria se describe el sistema completo.

6.- PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS

Para la prevención de la Legionelosis se prevé un tratamiento térmico; se dispone una conexión en paralelo de los depósitos solar y de caldera, de manera que abriendo las llaves que permiten esta conexión se puede calentar el depósito de solar con el intercambiador de la caldera, hasta alcanzar los 70°C.

Para lograr el mayor aprovechamiento de la energía solar, la periodicidad del tratamiento térmico para prevención de la Legionelosis se limitará al fijado por la normativa vigente o cuando, tras los análisis del agua, se observe su necesidad.

7.- PROTECCIÓN CONTRA ESTANCAMIENTOS

La fracción solar prevista (42%) implica que el riesgo de estancamiento sea esporádico (algún día con aportaciones solares muy altas) por lo que no se requieren precauciones especiales para ello: la protección básica consiste en dimensionar el depósito de expansión con capacidad suficiente para contener todo el volumen del campo de captación, incluidas las tuberías, mas un 10% de modo que en situaciones extremas puede llegar a vaporizar todo el fluido del campo de captación sin riesgos especiales para la instalación y sin provocar disparos de las válvulas de seguridad.

8.- PROTECCIÓN CONTRA HELADAS

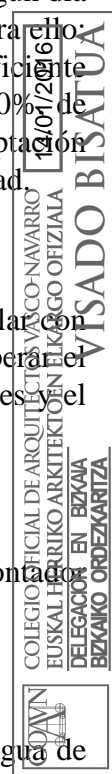
Como prevención del riesgo de heladas se dispone un llenado del campo de captación solar con agua glicolada; para lo cual se dispone un depósito y una bomba de llenado, para recuperar el fluido el escape de la válvula de seguridad, la descarga de la misma, las purgas manuales, el vaciado de la instalación se conectan al depósito.

9.- CONTROL DE APORTACIONES SOLARES

Con el fin de poder realizar un seguimiento de las aportaciones solares se ha previsto un contador de energía con emisor de impulsos.

10.- CONTROL DE CONSUMOS DE ACS

El consumo de ACS se registrará en los contadores de agua de cada usuario, ya que el agua de consumo no discurre en ningún momento por la instalación solar.



CALCULOS

1. – DATOS DE PARTIDA

1.1.- DATOS CLIMATICOS

Para la realización de los cálculos se han tomado los datos de Radiación Solar (del EVE) y las Temperaturas medias en 24 horas y en las horas de sol de los ficheros *.bin del CTE, para las Temperatura del agua de la red se toman los datos de la norma UNE 94.002, los mismos se muestran en el siguiente cuadro:

TEMPERATURAS MEDIAS PARA CALCULO													
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
RAD kWh/m²·día	1,33	1,99	2,84	3,87	4,74	5,14	5,12	4,61	3,59	2,49	1,62	1,11	3,21
T ext 24h (°C)	8,8	9,6	10,4	11,8	14,6	17,3	19,7	19,9	18,8	16,0	11,8	9,6	14,1
EXTER. DIA (°C)	10,9	12,2	12,9	14,0	16,9	19,1	22,0	22,2	21,3	18,5	14,1	11,7	16,3
AGUA RED (°C)	9	10	10	11	13	15	17	17	16	14	11	10	12,8

1.2.- ZONA DE RADIACION SOLAR DE LA LOCALIDAD

Localidad: SESTAO (BIZKAIA).

Zona: I (Tabla 3.3 HE4).

1.3.- FRACCION SOLAR MINIMA

La fracción solar mínima depende de la zona y del consumo diario de ACS.

Para la estimación del consumo promedio diario de ACS se toman los datos dados en el apartado 3 del DB HE4:

Viviendas: consumo de 28 l/día a 60 °C, por usuario.

En el cuadro siguiente se dan los usuarios y con ellos los consumos de ACS a 60°C.

Nº DORMITORIOS	Nº VIV.	Pers/Viv.	USUARIOS
2	8	3	24
1	1	1,5	1,5
VIVIENDAS	9	Personas	25,5
CONSUMO ACS a 60°C		28 l/día·usuario	
		79 l/día vivienda	
		714 l/día	

El consumo diario de ACS está comprendido entre 50 y 5.000 l; por lo que la fracción mínima que debe proporcionar la instalación es 30% (Tabla 2.1 HE4).



2.- CAMPO DE CAPTACION**2.1.-ESTIMACION DE CONSUMOS**

El consumo de energía estimado para Agua Caliente Sanitaria es:

$$C_{ACS} = (V \cdot (T_{ACS} - T_{AF}) \cdot Ce \cdot DIAS) / (\eta \cdot 1.000)$$

- C_{ACS} Consumo de Energía (kWh) para Agua Caliente Sanitaria.
- V Consumo diario medio Agua Caliente Sanitaria.
- T_{ACS} Temperatura del Agua Caliente Sanitaria.
- T_{AF} Temperatura media agua de la red del período considerado.
- Ce Calor específico del agua (1,16 Wh/kg °C).
- $DIAS$ Número de días del período considerado.
- η Rendimiento Medio Estacional Considerado.

MES	Nº DIAS	Tª MEDIAS		kWh ACS
		Exterior	Agua Red	
ENE	31	10,9	9,0	1.382
FEB	28	12,2	10,0	1.224
MAR	31	12,9	10,0	1.355
ABR	30	14,0	11,0	1.285
MAY	31	16,9	13,0	1.273
JUN	30	19,1	15,0	1.180
JUL	31	22,0	17,0	1.165
AGO	31	22,2	17,0	1.165
SEP	30	21,3	16,0	1.154
OCT	31	18,5	14,0	1.246
NOV	30	14,1	11,0	1.285
DIC	31	11,7	10,0	1.355
TOTAL	365	16,3	12,8	15.067

Se tiene una demanda anual de 15.067 kWh/año.



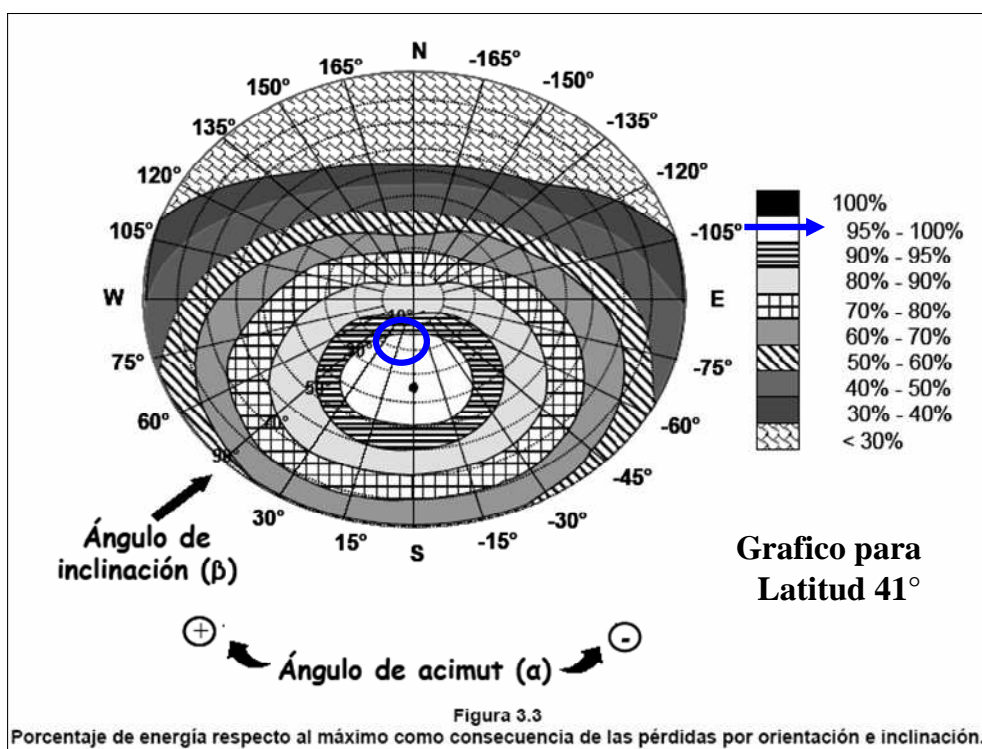
2.2.-CAPTADORES

Los datos de partida se dan en los cuadros siguientes; en primer lugar se adjuntan los datos de los Captadores:

MARCA	FERROLI	
MODELO	ECOTOP VF 2.3	
DIMENSIONES	ALTO	2.000 mm
	ANCHO	1.160 mm
	FONDO	80 mm
	Sup: TOTAL	2,32 m ²
PESO	43 kg	
CONTENIDO DE AGUA	1,5 l	
SUPERFICIE UTIL	2,23 m ²	
PRESION DE TRABAJO	10 bar	
CAUDAL NOMINAL	45-112 l/h·m ²	
ORDENADA EN ORIGEN	0,76 °/l	
PENDIENTE	3,72 W/m ² ·°C	

2.3.-PERDIDAS POR ORIENTACION E INCLINACIÓN

Para conseguir una mejor integración de la instalación en el edificio, el campo de captación se sitúa con orientación 15° SUROESTE e inclinación 20°; esta posición presenta unas pérdidas inferiores al 20 % permitido el CTE para el caso de superposición.



El campo de captación se sitúa de manera que no se ve afectado por sombras, por lo que en el caso de superposición se cumplen las pérdidas totales admitidas en el CTE, menores que un 30%.

2.4.-APORTACION SOLAR

El cálculo de las aportaciones solares se ha efectuado con el método de las curvas F, con los resultados que se muestran en el siguiente cuadro.

Se consideran las pérdidas por distribución de un 4%; la demanda anual resulta 15.067 kWh/año.

CAPACIDAD ALMACENAMIENTO (l)		500		
SUPERFICIE TOTAL (m²)		8,92	Nº CAPTADORES	4
ORIENTACION		SE, SO (15°)	INCLINACION	40
MES	CONSUMO	INSTALACION SOLAR		
	kWh	RADIACION	f	kWh
ENERO	1.382	2,140	19%	259
FEBRERO	1.224	2,713	26%	321
MARZO	1.355	3,503	36%	488
ABRIL	1.285	3,958	42%	537
MAYO	1.273	4,374	48%	611
JUNIO	1.180	4,526	51%	603
JULIO	1.165	4,610	54%	627
AGOSTO	1.165	4,422	52%	601
SEPTIEMBRE	1.154	4,046	46%	536
OCTUBRE	1.246	3,320	36%	449
NOVIEMBRE	1.285	2,636	26%	332
DICIEMBRE	1.355	1,776	14%	190
TOTAL AÑO		15.067	1.279	37%
		η CAPTADORES		49%

La cobertura solar del consumo de ACS prevista es del 37% (5.553 kWh/año), cumpliendo el mínimo del 30% indicado en el HE4; con un rendimiento del 49%, superior al mínimo del 30% establecido en el citado documento.

3.- ACUMULACION

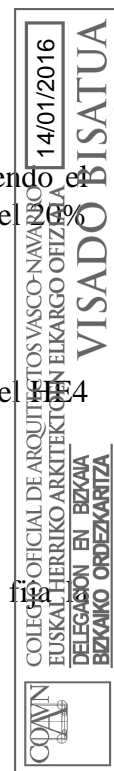
Como referencia se toman 50 l/m² de captadores, que es el volumen mínimo admitido en el HE4 del CTE; con lo que se obtienen el siguiente resultado:

$$8,92 \text{ m}^2 \text{captación} \cdot 50 \text{ l/m}^2 \cdot \text{captación} = 446 \text{ l}$$

Como se ha indicado anteriormente se disponen 500 l de acumulación.

Por tratarse de un interacumulador para la instalación solar térmica, el HE4 del CTE fija la mínima superficie de intercambio de 0,15m²/m² de captador; por ello se requieren:

$$- 0,15 \text{ m}^2 \text{intercambio/ m}^2 \text{captación} \cdot 8,92 \text{ m}^2 \text{captación} = 1,34 \text{ m}^2.$$



Se selecciona un interacumulador de las siguientes características:

CAPACIDAD.....		500 l
MARCA.....		LAPESA
MODELO.....		CV500-M1
MATERIAL.....		ACERO VITRIFICADO
PRESION DE TRABAJO.....		8 bar
TEMPERATURA MAXIMA DE TRABAJO.....		90 °C
PROTECCION CATODICA.....		ANODO DE MAGNESIO
INTERCAMBIADOR	SUPERFICIE INTERCAMBIO.....	2 m ²
	PRESION DE TRABAJO.....	25 bar
	TEMPERATURA MAXIMA.....	200 °C
DIMENSIONES	DIAMETRO.....	770 mm
	ALTURA.....	1.690 mm
	PESO.....	160 kg
CONEXIONES	ENTRADA AGUA.....	DN 25
	SALIDA ACS.....	DN 25
	PRIMARIO.....	DN 25
	RECIRCULACION.....	DN 25
	VACIADO.....	DN 25

4.- VASO DE EXPANSION

Los vasos de expansión se dimensionan de acuerdo al método de cálculo desarrollado en la norma UNE 100.155/88.

$$\text{Volumen Vaso} = V \cdot C_d \cdot C_s \cdot P_f / (P_f - P_i).$$

En el caso del campo de captación se toma como volumen de expansión el volumen completo del campo de captación mas un 10%, al objeto de permitir que en las situaciones mas desfavorables todo el fluido contenido en el pueda pasar a fase vapor, recuperándose las condiciones de funcionamiento cuando las temperaturas y radiación exteriores desciendan.

En el cuadro siguiente se da el detalle de este cálculo:

VOLUMEN TOTAL DEL CAMPO DE CAPTACION.....	11 l
ALTURA DE LOS CAPTADORES SOBRE EL VASO.....	3 m
ALTURA DEL VASO RESPECTO A VALVULA DE SEGURIDAD.....	0 m
PRESION DE TARADO VALVULA DE SEGURIDAD.....	6 bar
PRESION ABSOLUTA INICIAL bar (Pi).....	13 mCA
PRESION ABSOLUTA MAXIMA bar (Pf).....	70 mCA
RESULTADOS DE CALCULO	
VOLUMEN A CONSIDERAR.....	12 l
VOLUMEN DEL VASO MINIMO NECESARIO.....	14 l
VOLUMEN DEL VASO SELECCIONADO.....	25 l
PRESION RELATIVA LLENADO NITROGENO.....	10 mCA

Se selecciona un vaso de 25 l, con presión de llenado 1,0 bar y presión máxima de trabajo 10 bar.

5.- TUBERIAS

Para el dimensionado de las tuberías del campo de captación se toma un caudal de 120 l/h por captador, dato proporcionado por el fabricante de los mismos.

En el campo de captación teniendo en cuenta las temperaturas que se pueden alcanzar en verano, se emplearán tuberías de cobre estirado sin soldadura, con dimensiones y características según la norma UNE EN 1057, con un espesor mínimo 1 mm.

Los captadores instalados son 4 conectados en paralelo en una única batería.

En el cuadro siguiente se da el cálculo de la sección de tubería necesaria:

INSTALACION..... 9 VIV TXABARRI Nº 33 - SESTAO								
ZONA..... CAMPO DE CAPTACION								
CONDICIONES DE DISEÑO					* Tª MEDIA.....		40 °C	
					* CAUDAL POR CAPTADOR		120 l/h	
TRAMO	Nº de CAPTADORES	CAUDAL l/h	Longitud m	TUBERIA SELECCIONADA		Velocidad m/s	Δ Carga (mmCA)	
				MATERIAL	SECCION		por m	Total
RAMAL PRINCIPAL								
GRUPO 1	4	480	15	CU	22x1mm	0.42	13.8	208

6.- AISLAMIENTO TERMICO

El aislamiento térmico se calcula en función del diámetro exterior de la tubería y de la temperatura interior del fluido.

Como temperatura interior de referencia se toman 60°C; los espesores mínimos se muestran en la siguiente tabla:

ESPESOR (mm) AISLAMIENTO TERMICO TUBERIAS. CALOR					
DIAMETRO EXTERIOR TUBERIA		TEMPERATURA MAXIMA DEL FLUIDO			
		40 a 60 °C		ACS (1)	
		INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
D ≤ 35		25	35	30	40
35 < D ≤ 60		30	40	35	45
60 < D ≤ 90		30	40	35	45
$\lambda_{ref} = 0,040 \text{ (W/m·K) a } 10^\circ\text{C}$					
(1): Aplicable a instalaciones con funcionamiento todo el año: ACS; sistemas de distrito, centrales individualizadas, etc.					

Debido a que la instalación va a funcionar todo el año se tomaran los espesores mínimos indicados en la columna para ACS.

7.- BOMBAS DE CIRCULACION

Bomba de primario solar, que mueve el agua glicolada entre los captadores y el intercambiador de placas.

Bomba de llenado, para el llenado con agua glicolada del circuito primario solar; la bomba de llenado debe ser de altura equivalente a la presión de llenado, no solo pérdida de carga.

El llenado se realiza con las bombas de primario paradas y cerrando sus llaves; se pone en marcha la bomba de llenado y se abre la llave de vaciado, llenando el circuito y eliminando el

aire del mismo. Cuando deja de haber burbujas en el depósito de llenado, se para la bomba de llenado y se cierra la llave del vaciado; seguido se pone en marcha la bomba de primario y se purgan los captadores mediante los purgadores manuales eliminando el aire que pueda quedar, consiguiendo llenar el circuito y eliminando el aire del mismo para su correcto funcionamiento.

Las características y las condiciones de diseño de las bombas de circulación seleccionadas son:

CARACTERISTICAS	B01	B02
SERVICIO.....	PRIM SOLAR	LLENADO SOLAR
MARCA.....	WILO	WILO
MODELO.....	STRATOS ECO ST 25/ 1-5	STAR ST 15 / 40
CONEXIÓN..... DN	25	15
ROTOR.....	HUMEDO	HUMEDO
CAUDAL..... l/h	500	120
ALTURA MANOMETRICA..... mCA	4	20
REGULACION.....	VARIADOR	3 VELOCIDADES
TENSION..... V	1 x 230	1 x 230
POTENCIA..... W	100	95
PROTECCION ELECTRICA..... IP	IP 44	IP 44
PRESION NOMINAL..... bar	10	6
TEMPERATURA TRABAJO..... °C	110	95

8.- REDUCCION DE CONTAMINANTES

Para obtener el consumo de gas evitado se supone un rendimiento de generación media estacional de las calderas del 75%, por lo que el consumo de combustible evitado es de:

ENERGIA APORTADA POR LA INSTALACION SOLAR	5.553 kWh/año
RENDIMIENTO DE GENERACION ESTACIONAL ESTIMADO	75%
REDUCCION DE CONSUMOS DE COMBUSTIBLE	7.404 kWh/año

Lo que supone una reducción de contaminantes de:

CONTAMINANTE	NO _x	CO	SO ₂	P.S.	V.O.C.	CO ₂
REDUCCION (kg/año)	1,55	0,37	0,01	0,05	0,31	1.613



ESPECIFICACIONES

1.- INSTALADORES AUTORIZADOS

Los trabajos se realizarán por empresa instaladora autorizada por la Oficina Territorial de Industria de Bizkaia.

Estos Requisitos son los indicados en el RITE.

2.- CAPTADORES SOLARES

Los captadores deben cumplir lo especificado en la norma **UNE EN 12975**; dispondrán de certificado de homologación conforme a dicha norma.

3.- DEPOSITOS ACS

Los depósitos de ACS serán de material que no altere las características del agua y resistente a la temperatura y a la corrosión; pueden ser de Acero Inoxidable o con un recubrimiento interior de calidad alimentaria.

CONDICIONES DE DISEÑO

- * Presión de Trabajo..... 8 bar.
- * Temperatura de Funcionamiento en Continuo..... 80°C

Contara con aislamiento térmico de espesor mínimo 80 mm de un material libre de CFC, con conductividad térmica máxima 0,04 W/m·K.

Dispondrán de sistema de protección catódica mediante Corriente Impresa y Anodos permanentes.

4.- TUBERIAS

El instalador suministrará las redes de tuberías indicadas en los planos y necesarias para realizar un montaje de primera calidad y completo.

Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas del edificio, a menos que se indiquen de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por mil.

Toda la tubería, válvulas, etc, deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm/m en sentido ascendente para la evacuación del aire o descendente para desagüe de punto bajo.

Cuando limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente, se realizarán escalones en tubería con purga manual en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües.

Se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tuberías de purga, desagüe, colector abierto



de desagües de purgas botellones y en general todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajante, red de desagüe o sumidero.

El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de 1/2" en general y 3/4" en verticales.

La tubería será instalada de forma que permita su libre dilatación, sin causar desperfectos a otras obras o al equipo al cual se encuentre conectada, equipándola con suficientes dilatadores o liras de dilatación y anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente, realizada por medio de conducciones excéntricas en las uniones en las que se efectúa un cambio de diámetro.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio, sin rebabas.

Los extremos de la tubería se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, Klingerit o el elemento adecuado al fluido trasegado.

Si se acopian en exteriores, las pilas deberán estar cubiertas con lonas o plásticos. Durante el montaje, los extremos abiertos de las tuberías deberán estar protegidos.

4.1.- MATERIALES

Las tuberías de cobre cumplirán la norma UNE-EN 1.057 con 1 mm de espesor mínimo.

4.2.- SOPORTES

Se adecuarán a lo especificado en la norma UNE 100.152.

Los soportes serán:

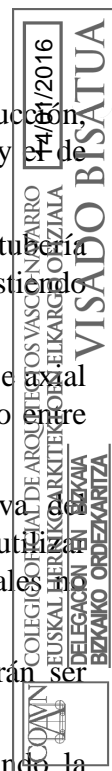
- **De Suspensión:** Servirán para soportar, únicamente, el peso propio de la conducción, constituido por tubería, fluido en ella contenido y, eventualmente, material aislante, y el de los accesorios (válvulas, filtros, bombas en línea, etc).
- **De Guía:** Además de soportar los pesos indicados, tendrán la función de guiar la tubería paralelamente a su eje durante los movimientos de dilatación y contracción, resistiendo también a los esfuerzos radiales provocados por la excentricidad de la conducción.
- **De Anclaje:** Además de soportar los esfuerzos mencionados, deberán resistir el empuje axial provocado por la presencia de compensadores de dilatación en el tramo comprendido entre dos puntos de anclaje (o puntos fijos) o por la propia flexibilidad del recorrido.

Los materiales utilizados para los soportes deberán resistir la acción agresiva del ambiente para lo que se utilizará acero cadmiado o galvanizado. En caso de utilizarse materiales conformados en obra se protegerán con pintura antioxidante o materiales metálicos.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, con uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón.

Se evitará anclar las conducciones a paredes con espesor inferior a 8 cm; cuando la fijación se haga sobre un elemento estructural del edificio, se deberá comprobar que el mismo no quede debilitado y, en cualquier caso, obtener la correspondiente autorización.

Los soportes se colocarán de tal manera que las tuberías no descansen sobre los equipos.



Los soportes de tuberías verticales sujetarán la tubería en todo su contorno permitiendo la libre dilatación.

Cuando 2 o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión teniendo en cuenta los pesos adicionales.

Los extremos de las varillas serán roscados de 50 mm como mínimo para permitir la regulación en altura de las tuberías.

Las distancias máximas entre soportes serán inferiores a las de las siguientes tablas:

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES				
TUBERIAS DE COBRE				
DN mm	HORIZONTALES			VERTICALES
	DISTANCIA m	TENSION Mpa	PENDIENTE mm/m	
10	1.0	7.4	5.0	DOS SOPORTES POR PLANTA
12	1.1	7.3	4.5	
15	1.2	7.3	4.1	
18	1.3	7.3	3.7	
22	1.4	7.5	3.4	
28	1.6	7.4	3.0	UN SOPORTE POR PLANTA
35	1.7	7.9	2.8	
42	1.9	8.1	2.6	
54	2.1	8.1	2.3	
63	2.3	8.3	2.1	
80	2.6	8.2	1.9	
100	2.8	8.7	1.7	

4.3.- MANGUITOS PASAMUROS

Siempre que las tuberías atraviesen obras de albañilería u hormigón, estarán provistas de manguitos pasamuros para permitir su paso sin estar en contacto con la obra de fábrica.

Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y quedarán enrasados en los pisos o tabiques en los que queden empotrados.

Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura aislante.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm por encima de los pavimentos.

4.4.- PRUEBAS

Se seguirán las prescripciones indicadas en la norma **UNE 100.151**.

Todas las redes de tuberías deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o material aislante. Durante el montaje se taponarán los extremos de las conducciones para impedir la entrada en la red de elementos extraños.

Una vez realizado el montaje y previamente a la colocación de las unidades terminales, se efectuará una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la presión de trabajo con un mínimo de 6 bar. Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo en marcha las bombas, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo las presiones.

Finalmente se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen y se comprobará el tarado de los elementos de seguridad.



5.- AISLAMIENTO

En cuanto a los materiales y su colocación se seguirán las indicaciones dadas en la siguiente norma **UNE 100.171**.

El aislamiento térmico podrá instalarse solamente después de haber efectuado las pruebas de estanqueidad del sistema y haber protegido las superficies contra la corrosión, previa una cuidadosa limpieza de las mismas.

Los espesores mínimos de aislamiento térmico (en mm) se pueden calcular mediante el procedimiento alternativo según la IT 1.2.4.2.1.3 del RITE 07 (método de cálculo), siguiendo los criterios indicados en la norma UNE-EN ISO 12241, o mediante el procedimiento simplificado del mismo reglamento que indicamos en la tabla siguiente.

ESPESOR MINIMO DE AISLAMIENTO TUBERIAS QUE TRANSPORTAN FLUIDOS CALIENTES						
Ø Exterior Tubería (mm)	TRAZADO		TRAZADO		TRAZADO	
	40° - 60°		>60° - 100°		>100° - 180°	
	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
$D \leq 35$	25	35	25	35	30	40
$35 < D \leq 60$	30	40	30	40	40	50
$60 < D \leq 90$	30	40	30	40	40	50
$90 < D \leq 140$	30	40	40	50	50	60
$140 < D$	35	45	40	50	50	60
$\lambda_{\text{ref}} = 0,040 \text{ (W/m·K) a } 10^\circ \text{ C}$						

Los espesores mínimos de aislamiento térmico (en mm) se indican en la tabla en función de la temperatura máxima en régimen del fluido y de la ubicación de las tuberías

Los espesores son válidos para un material con conductividad térmica de referencia λ_{ref} igual a 0,040 W/(m·K) a 10°C.

El aislamiento térmico no podrá quedar interrumpido en correspondencia del paso de elementos estructurales del edificio; el manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura de unos centímetros; el espacio entre manguito y conducción se rellenará con un material sellante elástico, de características adecuadas a la resistencia al fuego del elemento estructural que se atraviesa.

No se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en correspondencia de los soportes de las conducciones; el puente térmico deberá quedar interrumpido por medio de la interposición, entre conducción y soporte metálico, de un injerto de material aislante de alta densidad, capaz de resistir el esfuerzo mecánico transmitido por el mismo soporte.

Se recomienda que el soporte quede totalmente envuelto por el material aislante.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y de control, como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas, etc, deberán quedar visibles y accesibles.



6.- MANTENIMIENTOS

6.1.- PLAN DE VIGILANCIA

ELEMENTO	OPERACIÓN	MESES	DESCRIPCION
CAPTADORES	Limpieza Cristales	(*)	Con agua y productos adecuados.
	Cristales	3	IV: Condensaciones horas centrales día
	Juntas	3	IV: Agrietamiento y deformaciones.
	Absorbedor	3	IV: Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV: Fugas.
	Estructura	3	IV: Degradación, inicios de corrosión.
CIRCUITO PRIMARIO	Tuberías.	6	IV: Ausencia de humedad y fugas.
	Aislamiento.		
	Sistema de llenado.		
	Purgador Manual.	3	Vaciar el aire del botellín.
CIRCUITO SECUNDARIO	Termometro.	Diaria	IV: Temperatura.
	Tuberías.	6	IV: Ausencia de humedad y fugas.
	Aislamiento.		
	Acumulador Solar	3	Limpieza de lodos de la parte inferior.
(*): A determinar.			
(IV): Inspección Visual.			
PLAN DE VIGILANCIA.			

6.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO

1. Sistema de captación

ELEMENTO	MESES	DESCRIPCION
CAPTADORES	12	IV: Diferencia sobre el original
		IV: Diferencia entre captadores
CRISTALES	12	IV: Condensaciones y suciedad.
JUNTAS	12	IV: Agrietamientos, deformaciones.
ABSORBEDOR	12	IV: Corrosión, deformaciones.
CARCASA	12	IV: Deformación, oscilaciones, ventanas de respiración.
CONEXIONES	12	IV: Aparición de fugas.
ESTRUCTURA	12	IV: Degradación, indicios de corrosión y apriete de tornillos.
CAPTADORES (*)	12	Tapado parcial del campo de captadores.
		Destapado parcial del campo de captadores.
		Vaciado parcial del campo de captadores.
		LLenado parcial del campo de captadores.
(*) : Según las medidas de protección contra sobrecalentamiento prescritas.		
(IV): Inspección Visual.		
TABLA 4.2 HE4: MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMA DE CAPTACION		



2. Sistema de acumulación

ELEMENTO	MESES	DESCRIPCION
DEPOSITO	12	Presencia de lodos en el fondo.
ANODOS DE SACRIFICIO	12	Comprobación del desgaste.
ANODOS DE CORRIENTE IMPRESA	12	Comprobación del buen funcionamiento.
AISLAMIENTO	12	Comprobación ausencia humedades.
MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMA DE ACUMULACION		

3. Sistema de intercambio

ELEMENTO	MESES	DESCRIPCION
INTERCAMBIADOR DE PLACAS	12	CF: Eficiencia y prestaciones.
	12	Limpieza.
INTERCAMBIADOR DE SERPENTIN	12	CF: Eficiencia y prestaciones.
	12	Limpieza.
(CF): Control de funcionamiento.		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMA DE INTERCAMBIO		

4. Circuito hidráulico

ELEMENTO	MESES	DESCRIPCION
FLUIDO REFRIGERANTE	12	Comprobar su densidad y PH.
ESTANQUEIDAD	24	Efectuar una prueba de presión.
AISLAMIENTO AL EXTERIOR	12	IV: Degradación protección uniones y ausencia de humedad.
AISLAMIENTO AL INTERIOR	12	IV: Uniones y ausencia de humedad.
PURGADOR AUTOMATICO	12	CF y limpieza
PURGADOR MANUAL	12	Vaciar de aire el botellín.
BOMBA	12	Estanqueidad.
VASO DE EXPANSION CERRADO.	12	Comprobación de la presión de aire.
VASO DE EXPANSION ABIERTO.	12	Comprobación del nivel.
SISTEMA DE LLENADO.	12	CF: Actuación.
VALVULA DE CORTE.	12	CF: Actuación, abrir y cerrar para evitar agarrotamientos.
VALVULA DE SEGURIDAD.	12	CF: Actuación.
(IV): Inspección Visual.		
(CF): Control de funcionamiento.		
TABLA 4.5 HE4: MANTENIMIENTO PREVENTIVO CIRCUITO HIDRAULICO.		

COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO·NAVARRA
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOKEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORD·ZKARITZA

14/01/2016

VISADO BISATUA

5. Sistema eléctrico y de control

ELEMENTO	MESES	DESCRIPCION
CUADRO ELECTRICO	12	Comprobar cierre correcto y ausencia de entrada de polvo.
CONTROL DIFERENCIAL	12	CF: Actuación.
TERMOSTATO	12	CF: Actuación.
SISTEMA DE MEDIDA	12	CF: Actuación.
(CF): Control de funcionamiento.		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMA ELECTRICO Y DE CONTROL		

6. Sistema de energía auxiliar

ELEMENTO	MESES	DESCRIPCION
SISTEMA AUXILIAR	12	CF: Actuación.
SONDAS DE TEMPERATURA	12	CF: Actuación.
(CF): Control de funcionamiento.		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO SISTEMA DE ENERGIA AUXILIAR		



INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

14/01/2016

VISADO BISATUA

ÍNDICE

MEMORIA.....	3
1.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE.....	3
1.1.- GENERAL.....	3
1.2.- NORMAS UNE.....	3
1.3.- PAÍS VASCO.....	4
2.- APARATOS RECEPTORES.....	4
3.- CARACTERÍSTICAS DEL GAS DE SUMINISTRO	5
4.- INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.....	5
4.1.- ACOMETIDA INTERIOR	5
4.2.- ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA	6
4.3.- INSTALACION INTERIOR.....	7
CÁLCULOS	8
1.- CONDICIONES DE DISEÑO	8
2.- DIMENSIONADO TUBERÍAS.....	8
ESPECIFICACIONES.....	10
1.- ALCANCE DEL DOCUMENTO.....	10
2.- INSTALADORES AUTORIZADOS.....	10
3.- MATERIALES.....	10
3.1.- ACOMETIDA Y TRAMOS ENTERRADOS.....	10
3.2.- INSTALACIÓN COMÚN	10
3.3.- INSTALACIÓN INDIVIDUAL SALA DE CALDERAS	11
4.- UNIONES	
4.1.- SOLDADURAS	
4.2.- SISTEMAS MECÁNICOS	
5.- MONTAJE Y SUJECCIÓN	
5.1.- MONTAJE	
5.2.- SUJECCIONES	
5.3.- PASAMUROS	
6.- ACCESORIOS	
6.1.- LLAVES.....	
6.2.- TAPONES.....	
6.3.- TOMAS DE PRESIÓN (DÉBIL CALIBRE).....	
6.4.- CONEXIONES FLEXIBLES.....	
7.- PRUEBAS	



MEMORIA

1.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE

La instalación se diseña teniendo en cuenta la siguiente reglamentación:

1.1.- GENERAL

- * Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias
Real Decreto 919/2006 de 28 de julio.
BOE de 4 de septiembre de 2006.
- * Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo de las Comunidades Europeas 90/396/CEE sobre aparatos a gas.
Real Decreto 1.428/1992 de 27 de noviembre.
- Modificaciones: Real Decreto 276/1995 de 24 de febrero.

1.2.- NORMAS UNE

- * UNE 60601/13.
Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- * UNE 60670/14.
Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.
Parte 1: Generalidades.
Parte 2: Terminología.
Parte 3: Tuberías, elementos, accesorios y sus uniones.
Parte 4: Diseño y construcción.
Parte 5: Recintos destinados a la instalación de contadores de gas.
Parte 6: Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los PdC en locales destinados a contener aparatos a gas.
Parte 7: Requisitos de instalación y conexión de los aparatos a gas.
Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora.
Parte 9: Puesta en disposición de servicio de la instalación receptora.
Parte 10: Puesta en marcha de los aparatos a gas.
Parte 11: Operaciones en instalaciones receptoras y aparatos en servicio.
Parte 12: Criterios técnicos básicos para el control periódico de las instalaciones receptoras en servicio.
Parte 13: Criterios técnicos básicos para el control periódico de los aparatos a gas de las instalaciones receptoras en servicio.
- * UNE 60311/01
Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar.
 - Erratum 2002.
 - 1M 2004.



- * UNE EN 1057/96
Cobre y aleaciones de cobre.
Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
- * UNE-EN 1555/03
Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos.
Parte 1: Generalidades.
Parte 2: Tubos.
Parte 3: Accesorios.
Parte 4: Válvulas.
Parte 5: Aptitud al uso del sistema.

1.3.- PAÍS VASCO

- * Carnés de cualificación individual y las empresas autorizadas en materia de seguridad industrial.
Decreto 63/2006 de 14 de marzo.
BOPV de 12 de abril de 2006.
- Desarrollo del Decreto 63/2006 de 14 de Marzo.
Orden de 10 de abril de 2006.
BOPV de 15 de mayo de 2006.
- * Simplificación del procedimiento para la puesta en funcionamiento de instalaciones industriales.
ORDEN de 26 de diciembre de 2000.
- * Especificaciones técnicas de NATURGAS ENERGIA ET-65.
Edición 5, Diciembre 2007.

2.- APARATOS RECEPTORES

En el cuadro adjunto se detallan los aparatos receptores de gas previstos, así como sus características principales:

CARACTERISTICAS		CALDERA 1
TIPO SEGÚN DIRECTIVA 92/42/CEE.....		CONDENSACION
MARCA.....		FERROLI
MODELO.....		ENERGY TOP W70
POTENCIAS	NOMINAL.....	65,9 kW
	UTIL MAXIMA.....	64,6 kW
	RENDIMIENTO.....	98 %
	UTIL MINIMA.....	16,7 kW



3.- CARACTERÍSTICAS DEL GAS DE SUMINISTRO

El gas natural a consumir será suministrado por la compañía NATURGAS ENERGIA.; sus características fundamentales son las siguientes:

CARACTERISTICA	VALOR UNIDAD
TIPO.....	GAS NATURAL
FAMILIA.....	SEGUNDA
TOXICIDAD.....	NULA
GRADO DE HUMEDAD.....	SECO
PCS (APROXIMADO).....	11,63 kWh/Nm ³
PCI (APROXIMADO).....	10,47 kWh/Nm ³
PODER COMBURIVORO.....	10,37 Nm ³ /Nm ³
PODER FUMEGENO HUMEDO.....	11,48 Nm ³ /Nm ³
INDICE DE WOBBE (APROXIMADO).....	12.900
DENSIDAD RELATIVA (APROXIMADA).....	0,6
PRESION MAXIMA DE SUMINISTRO.....	4 bar
PRESION DE SUMINISTRO GARANTIZADA.....	0,6 bar
COMPOSICION VOLUMETRICA APROXIMADA	
METANO.....	88%
ETANO.....	9%
NITROGENO.....	1%
HIDROCARBUROS SUPERIORES.....	2%

4.- INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

Los criterios generales para el diseño de la instalación receptora de gas que se han considerado son:

- **ACCESIBILIDAD:** Siempre que sea posible se realizará una distribución vista y por lugares comunes, de modo que la instalación pueda ser revisada y mantenida de manera sencilla y sin crear servidumbres en locales privados, que no pertenezcan a los propios usuarios.
- **VENTILACION:** Se buscan trazados por locales convenientemente ventilados.

4.1.- ACOMETIDA INTERIOR

Es la parte de la instalación receptora comprendida entre la llave de acometida, situada en la red de distribución y la llave de edificio.

En el punto de conexión de la acometida a la red de distribución se instala una llave de acometida, situada en una arqueta.

El tramo enterrado se realiza con tubería de Polietileno de calidad MRS-80, o superior, según norma UNE EN 1555 (PE100 SDR-11) y corre a cargo de la propia compañía suministradora NATURGAS ENERGIA.

La tubería de polietileno se conecta directamente a la llave de entrada del armario de regulación y medida.

14/01/2016
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y TECNICO EN BIZKAI
EUSKAL ENERGIKO ARKITEKTOKEN KONGREGAZIOA
DELEGACION EN BIZKAI
BIZKAIKO ORDENAZARITZA

4.2.- ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA

Los contadores de medida se instalarán en el armario de regulación, por lo que se tiene un conjunto único de regulación y medida (ERM).

El armario de regulación se sitúa en el portal de acceso en la zona exterior, con grado de accesibilidad 2 para la compañía suministradora.

Será del tipo homologado por NATURGAS ENERGIA, con llave de acceso normalizada por la compañía suministradora.

Dispone dos rejillas de acero con protección de malla antipájaros, situadas a menos de 30 cm del suelo y del techo del armario respectivamente, de dimensiones 500x300 mm., para su ventilación directa al exterior.

La estación de regulación tiene como finalidad acondicionar el gas para su utilización posterior y está compuesta por: válvulas de corte, filtro, tomas de presión, regulador con VIS por máxima presión incorporada y válvula de seguridad de alivio VAS; será fabricado según la norma UNE 60404.

CONDICIONES DE DISEÑO	VALOR UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO.....	25 Nm³/h
PRESION DE ENTRADA.....	0,4 a 4 bar
PRESION DE SALIDA.....	100 mbar
PRESION DE SEGURIDAD POR MAXIMA.....	250 mbar
PRESION DE SEGURIDAD DE ALIVIO.....	200 mbar
PRESION DE SEGURIDAD POR MINIMA.....	No se precisa
TIPO DE SERVICIO.....	Interrumpible

*** LLAVES DE CIERRE.**

Existirán dos llaves de cierre, una a la entrada, antes del filtro, y otra a la salida del contador, ambas PN5.

*** FILTRO.**

Deberá ser capaz de separar partículas de 100 micras y soportar una diferencia de presión entre las dos caras del elemento filtrante de 0,5 bar.

*** TOMA DE PRESION EN ZONA DE MPB.**

La toma de presión deberá estar constituida por una válvula tipo enchufe rápido con tapón estanco, situada en la zona de MPB, antes del obturador de la llave de entrada al conjunto.

*** TOMA DE PRESION EN ZONA DE MPA.**

Será de débil calibre, se situará preferiblemente en posición horizontal y cumplirá: diámetro exterior 8 mm y diámetro del orificio de salida de gas 0,5 mm.

***CONTADORES**

Directamente al colector se enganchan los 2 contadores, uno para una sala de calderas y el otro para el local comercial, con tubería de tubería de cobre estirado sin soldadura, según norma UNE-EN 1057, con espesor mínimo 1 mm;

El armario es de dimensiones suficientes para contener el contador así como el resto de elementos necesarios: llaves de corte, tomas de presión, etc.

El contador se seleccionará de acuerdo con la compañía suministradora, teniendo en cuenta el caudal máximo y mínimo previsto.



SELECCIÓN DEL CONTADOR SALA DE CALDERAS	
CONDICIONES DE DISEÑO	VALOR UNIDAD
CAUDAL MAXIMO.....	6,21 Nm³/h
CAUDAL MINIMO.....	1,00 Nm³/h
PRESION DE LECTURA.....	100 mbar
TAMAÑO CONTADOR.....	G-6
DINAMICA MINIMA.....	6

4.3.- INSTALACION INTERIOR

* INSTALACION INDIVIDUAL AEREA

La instalación para la sala de calderas se realiza en dos tramos:

El primer tramo se distribuye desde el acceso al edificio hasta un patinillo vertical para la distribución de agua hasta la sala de calderas, con tubería de cobre estirado sin soldadura, con características y dimensiones según norma UNE EN 1057.

Este tramo es accesible en todo su recorrido y se protege mediante vaina metálica del mismo material.

El segundo tramo es aéreo por el techo de la sala de calderas

En el acceso a la sala de calderas se sitúa un armario, con ventilación directa al exterior, que alojará la electroválvula de corte asociada al sistema de detección de fugas y la llave de corte general de la sala de calderas.

Se instala una llave de corte y un regulador de aparato tarado a 22 mbar previo a la conexión a la caldera.

La instalación para la sala se realiza con tubería de cobre estirado sin soldadura, con características y dimensiones según norma UNE EN 1057.



CÁLCULOS

1.- CONDICIONES DE DISEÑO

Se trata de una instalación unitaria alimentada directamente desde red; en el siguiente cuadro se muestran las condiciones de diseño de cada una de sus partes:

ALIMENTACION DESDE RED CON $2 \text{ bar} < \text{MOP} \leq 5 \text{ bar}$.					
TRAMO	PRESION mbar	ΔP mbar	Velocidad m/s	MATERIAL	DIAMETRO MINIMO
ACOMETIDA INTERIOR	6.000	100	20	A°C°	DN 25
				PE SDR-11	PE 32
CONTADOR	100	1,5	20	Cu UNE-EN 1.057	22 x 1 mm
INSTALACION INTERIOR	100	50	20	Cu UNE-EN 1.057	15 x 1 mm
CONEXIÓN APARATOS	22	2	20	Cu UNE-EN 1.057	12 x 1 mm
Pérdida de carga en contador: 1 mbar					

2.- DIMENSIONADO TUBERÍAS

En los cuadros siguientes se dan los cálculos de las secciones de las tuberías de la Instalación Receptora de Gas.

El cálculo de la acometida interior y de la instalación común se realiza considerando los caudales correspondientes a la sala de calderas

Para la determinación de las pérdidas de carga se utilizan las fórmulas simplificadas de RENOARD (válidas para $Q/D < 150$) dadas en la Norma UNE 60.620/88 (parte 2).

- Para ALTAS y MEDIAS presiones: $P_{a2} - P_{b2} = 51,5 * s * L * Q^{1,82} * D^{-4,82}$

- Para BAJAS presiones: $P_a - P_b = 25.078 * s * L * Q^{1,82} * D^{-4,82}$

Siendo: P_a : Presión absoluta en origen (Bar para AP y MP y mbar para BP).

P_b : Presión absoluta en extremo (Bar para AP y MP y mbar para BP).

s : Densidad corregida (0,60).

L : Longitud equivalente (m). Un 20 % más que la real.

Q : Caudal (Nm^3/h).

D : Diámetro interior de la tubería (mm).

- VELOCIDAD DEL GAS EN LAS TUBERIAS: $V = 378 * Q / (P_b * D^2)$

Donde: V : Velocidad (m/s).

P_b : Presión absoluta en extremo (bar).

Nota: Para los cálculos se han tomado las siguientes equivalencias:

$1 \text{ mbar} = 1 \text{ gr/cm}^2 = 10 \text{ mmCA}$.



APARATOS CONSUMIDORES	kW	Nm ³ /h
APARATOS CONECTADOS A CONDUCTO DE EVACUACION DE LOS PdC		
CALDERA	65,0	6,21
TOTAL APARATOS INSTALADOS	65,0	6,21
PODER CALORIFICO INFERIOR DEL COMBUSTIBLE	10,47	kWh/Nm ³

TRAMO	ACOMETIDA INTERIOR			LONGITUD	5 m			
MATERIAL	POLIETILENO			NORMA	UNE-EN 1555			
CAUDAL	6,21	Nm ³ /h	DATOS INICIALES			DIAMETROS MINIMOS (mm)		
			PRESION	PRD. CRG.	VLC. MAX.	POR SELECCION	POR PERDIDA DE CARGA	POR VELOCIDAD
			mbar	mbar	m/s	32	7,5	8,8
RESULTADOS FINALES			PRESION	PRD. CRG.	Velocidad	TUBERIA SELECCIONADA		
			mbar	mbar	m/s	DN		ESPESOR
			600	0	2,2	32		3

TRAMO	INSTALACION BATERIA CONTADORES			LONGITUD	7 m			
MATERIAL	COBRE ESTIRADO SIN SOLDADURA			NORMA	UNE-EN 1057			
CAUDAL	6,21	Nm ³ /h	DATOS INICIALES		DIAMETROS MINIMOS (mm)			
			PRESION	PRD. CRG.	VLC. MAX.	POR	POR PERDIDA	POR
			mbar	mbar	m/s	SELECCION	DE CARGA	VELOCIDAD
			100	30	20	35	11,1	10,5
RESULTADOS FINALES			PRESION	PRD. CRG.	Velocidad	TUBERIA SELECCIONADA		
			mbar	mbar	m/s	DN	ESPESOR	
			100	0	2,0	35	1,0	

TRAMO		DERIVACION SALA DE CALDERAS			LONGITUD		25 m	
MATERIAL		COBRE ESTIRADO SIN SOLDADURA			NORMA		UNE-EN 1057	
CAUDAL		DATOS INICIALES			DIAMETROS MINIMOS (mm)			
		PRESION	PRD. CRG.	VLC. MAX.	POR	POR PERDIDA	POR	
		mbar	mbar	m/s	SELECCION	DE CARGA	VELOCIDAD	
		99	50	20	22	13,1	10,5	
RESULTADOS FINALES		PRESION	PRD. CRG.	Velocidad	TUBERIA SELECCIONADA			
		mbar	mbar	m/s	DN		ESPESOR	
		93	6	5.4	22		1	

TRAMO		CONEXION A CALDERA			LONGITUD		5 m	
MATERIAL		COBRE ESTIRADO SIN SOLDADURA			NORMA		UNE-EN 1057	
CAUDAL		DATOS INICIALES			DIAMETROS MINIMOS (mm)			
		PRESION	PRD. CRG.	VLC. MAX.	POR SELECCION	POR PERDIDA DE CARGA	POR VELOCIDAD	
		mbar	mbar	m/s				
6,21 Nm ³ /h		22	2	20	22	19,5	10,5	10,5
RESULTADOS FINALES		PRESION	PRD. CRG.	Velocidad	TUBERIA SELECCIONADA			
		mbar	mbar	m/s	DN		ESPESOR	
		21	1	5,8	22		1	

ESPECIFICACIONES**1.- ALCANCE DEL DOCUMENTO**

El presente documento comprende la instalación receptora de gas, desde la pieza de transición Polietileno-Acero, excluida ésta, hasta las llaves de aparatos, incluidas.

2.- INSTALADORES AUTORIZADOS

Los trabajos se realizarán por empresa instaladora autorizada por la Oficina Territorial de Industria de Bizkaia, del Departamento de Industria del Gobierno Vasco.

Dicha empresa tendrá actualizados los documentos indicados en el Decreto 63/2006 del 14 de Marzo “Regulación de los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial” y la Orden de 10 de Abril por la que se regulan los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial del País Vasco.

Estos Requisitos son:

REQUISITOS EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA GAS EGB	
CATEGORIA DE LA EMPRESA	EGB
COBERTURA SEGURO RESPONSABILIDAD CIVIL	639.025 €
NUMERO MINIMO INSTALADORES AUTORIZADOS	1 por cada 5 operarios
CATEGORIA DE LOS INSTALADORES	IGB
LOCAL	SI
TECNICO TITULADO COMPETENTE	SI (PARCIAL)

3.- MATERIALES**3.1.- ACOMETIDA Y TRAMOS ENTERRADOS.**

El tramo enterrado con tubería de Polietileno de calidad MRS-80, o superior, con características y dimensiones según norma UNE –EN 1555 (PE100 SDR-11).

En su trazado se respetarán las prescripciones de la norma UNE 60311.

3.2.- INSTALACIÓN COMÚN

Los tramos aéreos se realizarán con tubería de cobre estirado sin soldadura, con características y dimensiones según norma UNE-EN 1057, el diámetro exterior mínimo será de 22 mm.

El espesor mínimo será de 1 mm, recomendándose 1,2 mm para diámetros exteriores de 35 mm o superiores.

Se le dará el siguiente tratamiento:

- 1º.- Limpieza.
- 2º.- Imprimación antioxidante.
- 3º.- Pintura de acabado



3.3.- INSTALACIÓN INDIVIDUAL SALA DE CALDERAS

Se realizarán con tubería de cobre estirado sin soldadura, con características y dimensiones según norma UNE-EN 1057, el diámetro exterior mínimo será de 22 mm.

El espesor mínimo será de 1 mm, recomendándose 1,2 mm para diámetros exteriores de 35 mm o superiores.

Se le dará el siguiente tratamiento:

- 1º.- Limpieza.
- 2º.- Imprimación antioxidante.
- 3º.- Pintura de acabado.

4.- UNIONES

4.1.- SOLDADURAS

- TUBERÍA DE POLIETILENO.

Se realizarán con soldadura por electrofusión, con accesorios de calidad PE-80 o superior.

- TUBERÍA DE COBRE.

Se realizarán mediante soldadura por capilaridad a través de un accesorio adecuado.

Se empleará soldadura "fuerte" (punto de fusión igual o superior a 640°C), se permite la soldadura "blanda" (punto de fusión comprendido entre 255°C y 640°C) para la zona de baja presión y exclusivamente en locales destinados a usos domésticos.

4.2.- SISTEMAS MECÁNICOS

Este tipo de uniones se reducirán al mínimo imprescindible; limitándose únicamente a los puntos de conexión de elementos auxiliares o accesorios como contadores, reguladores, etc.

Solo se permitirán en tuberías vistas o alojadas en armarios o cajetines, no pudiéndose utilizar cuando la tubería discorra por vainas, conductos o por sótanos o semisótanos.

Los tipos de uniones que se podrán utilizar son los siguientes:

- **Enlaces por junta plana**, para la unión de elementos como llaves de corte, contadores, etc. membrana, reguladores, etc.
Cumplirán las prescripciones que les son de aplicación en la norma UNE 60.719 y el material de la junta plana deberá ser elastómero y cumplir con la norma UNE 53.591.
- **Enlaces por bridas**, para conectar contadores tipo turbina o de pistones rotativos, así como los de membrana G-40 y superiores.
Las dimensiones de las bridas serán conformes a las establecidas en el accesorio a conectar.
- **Uniones roscadas**, solo se admitirán en los casos de tenerse que conectar elementos tales como reguladores, tomas de presión, filtros y manómetros.
El tipo de rosca será GAS y se realizará la estanqueidad mediante productos sellantes que se indican en la norma UNE 60.722 o norma equivalente de reconocido prestigio.



5.- MONTAJE Y SUJECCIÓN

5.1.- MONTAJE

Los dispositivos de fijación asegurarán la alineación de las tuberías, liberarán los esfuerzos mecánicos producidos por las dilataciones, debiéndose tener en cuenta las características de los materiales en contacto evitándose la formación de pares galvánicos.

En el montaje de las tuberías se respetarán las distancias mínimas indicadas en el siguiente cuadro:

DISTANCIA MINIMA (cm) A OTRAS CANALIZACIONES		
CANALIZACION	Curso Paralelo	Cruces
Conducciones Eléctricas	3	1
Mecanismos Eléctricos	3	1
Tuberías de Agua o Vapor	3	1
Chimeneas	3	1
Distancia mínima a suelo	3	
No debe haber contacto con estructuras metálicas del edificio, ni con otras tuberías.		

5.2.- SUJECIONES

En tramos verticales y horizontales la sujeción será mediante abrazadera, aunque en los tramos que discurren por garajes o aparcamientos podrán ser soportes. Las abrazaderas deberán ser metálicas con recubrimiento de poliamida con apriete por tornillo, nylon de cierre tipo clip o de presión mediante tornillo, o de material plástico que abrace completamente el tubo y cuya resistencia a la temperatura oscile de -20°C a 80°C. Si la abrazadera metálica no lleva recubrimiento, deberá estar aislada en el punto de apoyo con la tubería, mediante banda de neopreno o aislante adecuado.

La separación máxima entre soportes se da en la siguiente tabla:

DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)		
Ø NOMINAL TUBERIA	HORIZONTAL	VERTICAL
DN ≤ 15	1,0	1,5
15 < DN ≤ 28	1,5	2,0
28 < DN ≤ 42	2,5	3,0
42 < DN	3,0	3,5 (*)
(*): Al menos un soporte por planta.		

5.3.- PASAMUROS

Son tubos circulares destinados a proteger a las tuberías que contienen de la corrosión por contacto con materiales agresivos.

Deben tener un diámetro mínimo 10 mm mayor que el diámetro exterior del conducto que protegen.



El pasamuros puede realizarse con los siguientes materiales:

- * Acero galvanizado en caliente.
- * Fibrocemento.
- * PVC.

Los elementos de estanquidad de los pasamuros, en contacto con la tubería deben ser:

- * Anillos elásticos tóricos o cónicos.
- * Pastas no endurecibles como compuestos de alquitrán, brea o masillas no endurecibles.

Cuando la tubería que atraviesa un pasamuros sea de acero, deberá protegerse mediante banda adhesiva de polivinilo o similar, enrollada helicoidalmente con solape a la mitad como mínimo.

El conjunto de pasamuros deberá estar aceptado previamente por la empresa suministradora.

6.- ACCESORIOS

6.1.- LLAVES

Las llaves cumplirán, genéricamente, la norma UNE 19679; específicamente cumplirán la norma UNE 60708, las de obturador esférico.

Para diámetros iguales o superiores a 100 mm podrán utilizarse llaves de mariposa, siempre que cumplan las correspondientes normas armonizadas europeas, normas UNE u otras de reconocido prestigio.

Serán bloqueables y precintables en la posición de cerrado, para lo cual dispondrán de perforaciones en sus mandos.

Estarán accesibles en todo momento y quedarán fijas al paramento o mueble, de modo que el par que se origine en su accionamiento sucesivo no provoque pérdidas en sus uniones con las conducciones.

6.2.- TAPONES

Todas las tuberías que no terminen en un aparato de consumo quedarán con llave y tapon precintables.

6.3.- TOMAS DE PRESIÓN (DÉBIL CALIBRE)

Se colocarán a ambos lados de los reguladores, estabilizadores y de las llaves de corte de salida de los conjuntos de regulación, preferiblemente en posición horizontal.

El racor cumplirá las siguientes especificaciones:

- Diámetro exterior 8 mm.
- Diámetro del orificio de salida de gas 0,5 mm.



6.4.- CONEXIONES FLEXIBLES

Se utilizarán exclusivamente para la conexión de aparatos y serán conformes a las siguientes normas:

- APARATOS MÓVILES..... UNE 60715 partes 1ª y 2ª.
UNE 60713 parte 2ª.
- APARATOS FIJOS..... UNE 60713 parte 1ª.

7.- PRUEBAS

Toda instalación deberá someterse a la correspondiente prueba de estanqueidad, con resultado satisfactorio.

Esta prueba será efectuada por la empresa instaladora y debe realizarse con aire o gas inerte.

Previo al inicio de la prueba de estanqueidad se deberá asegurar que estén cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que estén abiertas las llaves intermedias.

Una vez alcanzado el nivel de presión necesario para la realización de la prueba y transcurrido un tiempo prudencial para que se establezca la temperatura, se hará la primera lectura de la presión y se empezará a contar el tiempo del ensayo.

Seguidamente se irán maniobrando las llaves intermedias para verificar su estanqueidad con relación al exterior, tanto en la posición de abiertas como en la de cerradas.

En el supuesto que la prueba de estanqueidad no dé resultado satisfactorio, se localizarán las fugas utilizando detectores de gas, agua jabonosa o un producto similar y se deberá repetir la prueba una vez eliminadas las mismas.

La prueba de estanqueidad no incluirá normalmente ni los conjuntos de regulación, si los hubiere, ni los contadores. La estanqueidad de las uniones de los elementos que componen los conjuntos de regulación, así como los contadores y reguladores individuales, se verificarán a la presión de servicio, con detectores de gas, agua jabonosa o un producto similar.

PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD					
CARACTERISTICA		PRESION DE OPERACIÓN			
		2 < MOP ≤ 5	0,1 < MOP ≤ 2	MOP ≤ 0,1	
FLUIDO		N ₂	Aire o N ₂	Aire o N ₂	
PRESION PRUEBA (bar)		> 1,40 MOP	> 1,75 MOP	> 2,5 MOP	
DURACION (minutos)		60 si longitud ≥ 20 m	30	15 si longitud ≥10m	
		30 si longitud < 20 m ⁽¹⁾		10 si longitud < 10m	
MANOMETRO ⁽²⁾	RANGO	0 a 10 bar	0 a 6 bar	0 a 1 bar	Columna de Agua en "U" escala ± 500 mmCA ⁽³⁾
	DIVISIONES ESCALA	100 mbar	100 mbar	20 mbar	
	CLASE	1	1	1	
	DIAMETRO	100 mm	100 mm	100 mm	
(1): Solo en instalaciones individuales.					
(2): Pueden emplearse amnometros digitales del mismo rango y características.					
(3): Cuando la prueba se realice con una presión de hasta 0,05 bar.					

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAKO ORDEZKARITZA
 VISADO BISATUA
 14/01/2016

**JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SI 4:
INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SU 4:
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

14/01/2016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

VISADO BISATUA



ÍNDICE:

MEMORIA.....	3
1.- REGLAMENTACIÓN.....	3
1.1.- GENERALES.....	3
1.2.- NORMAS UNE.....	3
1.3.- REGLAS TÉCNICAS CEPREVEN.....	4
2.- SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.....	4
2.1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	4
2.2.- ESPACIOS OCULTOS Y PASO DE INSTALACIONES.....	4
2.3.- TAPAS DE REGISTRO DE LOS PATINILLOS DE INSTALACIONES.....	4
2.4.- REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	5
3.- SI 3. EVACUACIÓN.....	5
3.1.- CALCULO DE LA OCUPACIÓN.....	5
3.2.- NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS.....	5
3.3.- PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.....	5
3.4.- PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	5
3.5.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	6
4.- SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO.....	6
4.1.- INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	6
4.2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN.....	7
5.- SU 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	7
5.1.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	7
ESPECIFICACIONES.....	
1.- EMPRESAS E INSTALADORES AUTORIZADOS.....	
2.- SEÑALIZACIÓN.....	
3.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	



MEMORIA

En el presente apartado se incluyen las instalaciones asociadas a la Protección Contra Incendios.

1.- REGLAMENTACIÓN

Las instalaciones se proyectan teniendo en cuenta la siguiente reglamentación:

1.1.- GENERALES

- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
 - Real Decreto 314/2.006 de 17 de marzo.
 - BOE de 28 de marzo de 2006.
 - Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
 - BOE de 23 de octubre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 20 de diciembre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 25 de enero de 2008.
 - Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.
 - BOE de 11 de marzo de 2010
 - Modificación Orden FOM 1635/2013 de 10 de septiembre.
 - BOE de 12 de septiembre de 2013.
 - Corrección de errores: BOE de 8 de noviembre de 2013.
- DB SI Seguridad en Caso de Incendio
 - SI 1 Propagación interior.
 - SI 3 Evacuación.
 - SI 4 Detección, control y extinción del incendio.
- DB SU Seguridad de Utilización
 - SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- * Clasificación de los productos de construcción en función de las características de reacción al fuego.
 - Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo.

1.2.- NORMAS UNE

- * **UNE 23110** 96 EXTINTORES PORTÁTILES DE INCENDIOS.
- * **UNE 23033** 81 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.
 - Parte 1: Señalización
- * **UNE 23034** 88 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.
 - Señalización de seguridad. Vías de Evacuación.
- * **UNE 23035** 03 SEÑALIZACIÓN.
 - Señalización fotoluminiscente.
 - Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.



1.3.- REGLAS TÉCNICAS CEPREVEN

- * **R.T.2.-EXT** MEDIOS MANUALES DE EXTINCIÓN:
- EXTINTORES MÓVILES.

2.- SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

2.1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

El edificio se considera un único solo sector de incendios.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector, quedan excluidos la escalera de salida, los vestíbulos de independencia y de ascensor, así como los locales de riesgo especial.

Los elementos separadores de los diferentes sectores tendrán una resistencia al fuego, como mínimo, EI 120.

El ascensor, solo sirve a un sector de incendio, estará delimitado por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será la misma que se requiere a los elementos separadores de sectores. Dispondrán de puertas E30.

2.2.- ESPACIOS OCULTOS Y PASO DE INSTALACIONES

Los espacios ocultos, como patinillos, cámaras, falsos techos, etc. y el paso de las instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios debe tener continuidad, salvo cuando estén compartimentados respecto a los primeros con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse a la mitad en los registros para mantenimiento.

El desarrollo vertical de las cámaras ventiladas (no estancas) queda limitado a 10 m o a 3 plantas.

La resistencia al fuego de los elementos de compartimentación de incendios debe mantenerse en aquellos puntos en los que son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como tuberías, cables, conducciones, conductos de ventilación, etc.

2.3.- TAPAS DE REGISTRO DE LOS PATINILLOS DE INSTALACIONES

Las tapas de registro de cámara de instalaciones tendrán una resistencia al fuego al menos igual a la mitad de la exigida al elemento delimitador del mismo.

La resistencia al fuego será:

- Tipo de cámara con instalaciones susceptible de originar o transmitir un incendio, elemento delimitador de la cámara con EI-120, Tapa de registro no situado en vestíbulo previo, EI-60.
- Tipo de cámara sin instalaciones susceptible de originar o transmitir un incendio, elemento delimitador de la cámara con EI-60, Tapa de registro no situado en vestíbulo previo, EI-30.



2.4.- REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la siguiente tabla:

Situación del Elemento	Revestimientos	
	Techos y Paredes	Suelos
* Pasillos y Escaleras Protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
* Espacios ocultos no estancos (patinillos)	B-s3, d0	B _{FL} -s2

3.- SI 3. EVACUACIÓN

3.1.- CALCULO DE LA OCUPACIÓN

Se toman los valores de densidad de ocupación, indicados en la tabla 2.1 del capítulo del Documento Básico SI 3, Evacuación de ocupantes.

Para el uso previsto, vivienda, se considera una ocupación de una persona por cada 20 m² de superficie útil; resulta una ocupación de 20 personas.

3.2.- NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS

La ocupación no excede de 100 personas; se dispone de una salida de planta que conduce a la escalera de evacuación descendente hasta la salida del edificio. La longitud del recorrido de evacuación es inferior a 25 m.

3.3.- PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

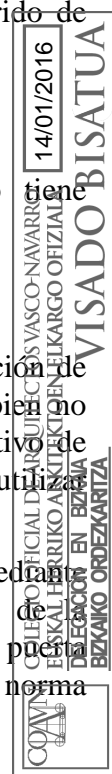
La escalera para la evacuación descendente, es “no protegida”; por lo que no tiene requerimientos especiales.

3.4.- PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE EN 179:2003 VC1, cuando se trate de evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

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



3.5.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, en los siguientes casos:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
- El tamaño de las señales será:
 - 210 x 210 mm, cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - 420 x 420 mm, cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - 594 x 594 mm, cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

4.- SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

4.1.- INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

*** Extintores portátiles.**

Serán de eficacia 21A-113B

Se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil; siempre que sea posible, se situarán en los paramentos en forma tal que el extremo superior del extintor encuentre a una altura sobre el suelo menor de 1,70 m.

El recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no debe superar los 15 m.



En el proyecto se han previsto los siguientes extintores:

PLANTAS	CANTIDAD		OBSERVACIONES
	21A - 113B	CO - 89B	
BAJO CUBIERTA	2		En Sala de Calderas y Rellano
PLANTA 4ª	1		En Rellano de plantas
PLANTA 3ª	1		En Rellano de plantas
PLANTA 2ª	1		En Rellano de plantas
PLANTA 1ª	1		En Rellano de plantas
PLANTA BAJA	1	1	En Portal y centralización contadores etc.
TOTAL	8		EXTINTORES

Junto a la centralización de contadores eléctricos, se prevé la instalación de un extintor de CO de eficacia 89.

4.2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN.

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

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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

5.- SU 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

5.1.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El alumbrado de emergencia debe ser capaz, en caso de fallo del alumbrado normal, de suministrar la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios, de manera que puedan abandonar el recinto, se eviten las situaciones de pánico y permita la visión de señales indicativas de las salidas y situación de los equipos y medios de protección.

Se debe colocar instalación de alumbrado de emergencia en:

- En los recorridos de evacuación.
- Encima de los cuadros de distribución de las instalaciones de alumbrado de las zonas.
- En las señales de seguridad.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La instalación tendrá las siguientes características:

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
 - a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
 - b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
 - c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
 - d) 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.
 - e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de seguridad y de los medios manuales de protección contra incendios deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes
- La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

En los planos se indica la distribución de las luminarias correspondientes a esta instalación.

ESPECIFICACIONES

1.- EMPRESAS E INSTALADORES AUTORIZADOS

Los trabajos se realizarán por empresa instaladora autorizada por la Oficina Territorial de Industria de Bizkaia, del Departamento de Industria del Gobierno Vasco.

Dicha empresa tendrá actualizados los documentos indicados por el Decreto 63/2006 del 14 de Marzo “Regulación de los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial” y la Orden de 10 de Abril por la que se regulan los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial del País Vasco.

Estos Requisitos son:

CATEGORIA DE LA EMPRESA	EPI
COBERTURA SEGURO RESPONSABILIDAD CIVIL	963.121 euros
LOCAL	SI
TECNICO TITULADO COMPETENTE	SI

La puesta en funcionamiento de las instalaciones de protección contra incendios requiere la presentación, ante el órgano competente del Gobierno Vasco, de un certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de la plantilla.

2.- SEÑALIZACIÓN

Las señales para indicar las salidas de uso habitual o de emergencia, cumplirán las especificaciones dadas en la norma UNE 23034.

Las puertas que no sean de salida y que puedan inducir a error en la evacuación, deberán señalizarse con la señal correspondiente definida en la norma UNE 23033, dispuesta en lugar fácilmente visible y próxima a la puerta.

Las señales deberán tener las medidas adecuadas conforme a las características de las instalaciones donde serán emplazadas, basadas en la fórmula que se encuentra reflejada en la norma UNE 81-501, $S \geq L^2/2000$, donde L es la distancia de observación de la señal y S es la superficie del símbolo.

El emplazamiento de las señales de los equipo de incendios deberá estar a una altura entre 2,5 m desde el suelo a la base de la señal, de forma que sea visible en todo el área de su entorno.

Las señales de salida habitual y salida de emergencia deberán situarse, siempre que sea posible, sobre los dinteles de las puertas o del hueco que señalizan, o en caso contrario, lo más próximo a él. Las señales indicativas de tramos de recorrido de evacuación se situarán de modo que, desde cualquier punto susceptible de ser ocupado por personas, sea visible, al menos, una señal, que permita iniciar o continuar la evacuación sin dudas, confusiones o vacilaciones. La altura del borde inferior de estas señales estará, preferentemente, entre 2 y 2,5 m; no colocándose, en caso alguno a menos de 0,30 m del techo del local donde se instalen.

3.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Los componentes de la instalación cumplirán las características establecidas en las normas UNE 20062, UNE 20392 y UNE EN 60598 2 22, cuando son equipos autónomos automáticos.

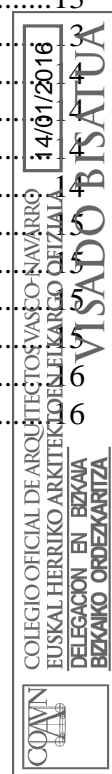


JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL HS3:
INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN



ÍNDICE:

MEMORIA	3
1.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE	3
1.1.- GENERALES.....	3
1.2.- NORMAS UNE.....	3
2.- LOCALES A VENTILAR.....	4
2.1.- VIVIENDAS	4
2.2.- TRASTEROS	5
3.- CAUDALES DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN	5
3.1.- VIVIENDAS	6
3.2.- TRASTEROS	7
4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	7
CÁLCULOS	8
1.- VIVIENDAS.....	8
2.- TRASTEROS	11
ESPECIFICACIONES.....	12
1.- INSTALADORES AUTORIZADOS.....	12
2.- CONDUCTOS CIRCULARES	12
2.1.- CONSTRUCCIÓN.....	12
2.2.- UNIONES ENTRE TRAMOS	12
2.3.- REFUERZOS	13
2.4.- SOPORTES Y SUSPENSIONES	13
3.- CONDUCTOS RECTANGULARES	13
3.1.- CONSTRUCCION.....	13
3.2.- UNIONES ENTRE TRAMOS	13
3.3.- REFUERZOS	13
3.4.- SOPORTES Y SUSPENSIONES	13
4.- ACCESORIOS	13
5.- PASAMUROS.....	13
6.- ESTANQUEIDAD Y PRUEBAS	13
7.- TENDIDO	13
8.- NIVEL SONORO Y VIBRACIONES	13
9.- REJILLAS DE ASPIRACIÓN	13
10 - EXTRACTORES	13



MEMORIA

1.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE

La instalación de ventilación mecánica se diseña de acuerdo a la siguiente reglamentación:

1.1.- GENERALES

- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
 - Real Decreto 314/2.006 de 17 de marzo.
 - BOE de 28 de marzo de 2006.
 - Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
 - BOE de 23 de octubre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 20 de diciembre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 25 de enero de 2008.
 - Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.
 - BOE de 11 de marzo de 2010
 - Modificación Orden FOM 1635/2013 de 10 de septiembre.
 - BOE de 12 de septiembre de 2013.
 - Corrección de errores: BOE de 8 de noviembre de 2013.

DB HS Salubridad

HS 3 Calidad del aire interior.

1.2.- NORMAS UNE

UNE EN	1505	97	Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección rectangular. Dimensiones.
UNE EN	1506	97	Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección circular. Dimensiones.
UNE EN	1507		Ventilación de edificios. Resistencia y estanqueidad de conductos de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos y ensayos.
UNE EN	5167	03	Medición del caudal de fluidos mediante dispositivos de presión diferencial intercalados en conductos en carga de sección transversal circular. Parte 1: Principios y requisitos generales. Parte 2: Placas de orificio. Parte 3: Toberas y toberas Venturi. Parte 4: Tubos Venturi.
UNE ENV	12097	98	Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento.
UNE EN	12599	01	Ventilación de edificios procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización instalados.



UNE EN	12236		Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia.
UNE EN	12237	03	Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
UNE EN	13180	03	Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles.
UNE EN	14239	03	Ventilación de edificios. Conductos. Medición de la superficie de los conductos.
UNE	100011	91	Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.

2.- LOCALES A VENTILAR

2.1.- VIVIENDAS

En aplicación del documento básico del Código Técnico de la Edificación, HS3, las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación, que puede ser híbrida o mecánica, con las siguientes características:

- * El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.
- * Los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente, de las aberturas correspondientes.
- * En la zona climática en la que se desarrolla el proyecto, las carpinterías exteriores deben ser, como mínimo, de clase 2, según la norma UNE EN 12207:2000, por lo que se deben utilizar aberturas de admisión dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería.
- * Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;
- * Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado.
- * Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 100 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.
- * Los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otros usos salvo con los trasteros.



Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural, tales como ventanas o puertas al exterior, con una superficie total practicable mínima de 1/20 de la superficie útil del mismo.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello se instalan extractores conectados a un conducto de independiente de los de la ventilación general de la vivienda e independiente a su vez por cada vivienda.

2.2.- TRASTEROS

Para la ventilación de los trasteros de planta baja se realiza un sistema con toma de aire y salida de aire forzadas por las zonas comunes; los trasteros disponen rejillas mixtas de ventilación en los paramentos en contacto con las zonas comunes.

3.- CAUDALES DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 del documento HS3, teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

El número de ocupantes se considera igual a:

- a) en cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos.
- b) en cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

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

Caudales de VENTILACION en l/s			OTROS PARAMETROS
LOCALES	Por Ocupante	Por m²	
DORMITORIOS	5		
SALAS DE ESTAR Y COMEDORES	3		
ASEOS Y CUARTOS DE BAÑO			15 por local
COCINAS		2 (1)	50 por local (2)
TRASTEROS Y SUS ZONAS COMUNES		0,7	
ALMACEN DE RESIDUOS		10	
(1): Con cocinas a gas y/o calderas no estancas el caudal se incrementará en 8 l/s			
(2): Correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina. (campana extractora)			



3.1.- VIVIENDAS

En los cuadros siguientes se dan los caudales mínimos por local y el total para la vivienda, para cada uno de los dos tipos existentes:

VIVIENDA TIPO PLANTA BAJA (1 DORM. + 1 BAÑO)	Nº OCUPANTES	SUPERFICIE (m²)	CAUDAL DE VENTILACION q (l/s)	CAUDAL DE ADMISION qva (l/s)	CAUDAL DE EXTRACCION qve (l/s)
SALON	2	-	3	6	
DORMITORIO 1	2	-	5	10	
COCINA	-	9,27	2		18,54
BAÑO 1	-	-	15		15,00
TOTAL				16,00	33,54

VIVIENDA TIPO (2 DORM. + 1 BAÑO)	Nº OCUPANTES	SUPERFICIE (m²)	CAUDAL DE VENTILACION q (l/s)	CAUDAL DE ADMISION qva (l/s)	CAUDAL DE EXTRACCION qve (l/s)
SALON	4	-	3	12	
DORMITORIO 1	2	-	5	10	
DORMITORIO 2	2	-	5	10	
COCINA	-	6,99	2		13,98
BAÑO 1	-	-	15		15,00
TOTAL				32,00	28,98

Se instalan rejillas para la impulsión de aire en los dormitorios y salones, y rejillas para extracción del aire viciado en los baños y cocinas.

En los cuadros siguientes se dan los caudales de cálculo para la impulsión y extracción de aire en los locales:

VIVIENDA TIPO PLANTA BAJA (1 DORM. + 1 BAÑO)	CAUDAL DE ADMISION qva (l/s)	CAUDAL DE EXTRACCION qve (l/s)
SALON	28	-
DORMITORIO 1	14	-
COCINA	-	23
BAÑO 1	-	14
TOTAL	42,00	37,00

VIVIENDA TIPO (2 DORM. + 1 BAÑO)	CAUDAL DE ADMISION qva (l/s)	CAUDAL DE EXTRACCION qve (l/s)
SALON	14	-
DORMITORIO 1	14	-
DORMITORIO 2	14	-
COCINA	-	23
BAÑO 1	-	14
TOTAL	42,00	37,00

Para la extracción de los humos procedentes de la cocción en las cocinas, se prevé la instalación de campanas extractoras conectadas a conductos de extracción independientes, para un caudal de 50 l/s.



3.2.- TRASTEROS

En el cuadro siguiente se dan las superficies de los trasteros así como de sus zonas comunes y los caudales de extracción mínimos requeridos.

ZONA	SUPERFICIES (m ²)			NUMERO TRASTEROS
	TRASTEROS	PASILLO	TOTAL	
PL. BAJA	22,4	14,6	37,0	9

ZONA	CAUDAL DE EXTRACCION (m ³ /h)		
	TRASTEROS	PASILLO	TOTAL
PL. BAJA	57	37	93

4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Partiendo de estos datos, para la ventilación de viviendas se opta por un sistema de impulsión y extracción forzados, con una unidad de recuperación del calor.

En los locales húmedos se instala bocas de extracción que se conectan a la red horizontal de la vivienda con distribución por el falso techo de los locales hasta conectar, a su vez, al conducto vertical de extracción, común a todas las viviendas.

Se disponen rejillas de impulsión con distribución en horizontal por el falso techo de las viviendas hasta conectar al conducto general de impulsión, común a todas las viviendas.

En la cocina se dispone de campana extractora, conectada a un conducto, independiente para cada vivienda, de Ø130 mm.

Para la ventilación de los trasteros se instalan sendos ventiladores centrífugos para la impulsión y la extracción, con toma de aire a un patio ventilado situado en la fachada sur.

Los trasteros disponen de rejillas mixtas en la parte superior de las puertas de acceso y aberturas de paso en la parte inferior de las puertas, en la holgura de las puertas con el suelo.



CÁLCULOS

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas de la tabla 4.1 del DB HS 3.

ABERTURAS DE VENTILACION	Area efectiva cm²	
ABERTURAS DE ADMISION ⁽¹⁾	4qv	4qva
ABERTURAS DE EXTRACCION	4qv	4qve
ABERTURAS DE PASO	70 cm²	8 qvp
ABERTURAS MIXTAS ⁽²⁾	8 qv	
(1): Cuando se trate de una abertura de admisión constituida por una apertura fija, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%		
(2): El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.		

1.- VIVIENDAS

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para las aberturas de admisión y extracción, para el caso de equilibrado de caudales:

VIVIENDA TIPO PLANTA BAJA (1 DORM. + 1 BAÑO)	Caudal Real de ventilación qv (l/s)	Abertura de Admisión Sa=4*qv (cm ²)	Abertura de Extracción Se=4*qv (cm ²)	Abertura de Paso Sp=8*qvp (cm ²)
SALON	28	112		224
DORMITORIO 1	14	56		112
COCINA	23		92	184
BAÑO 1	14		56	112

VIVIENDA TIPO (2 DORM. + 1 BAÑO)	Caudal Real de ventilación qv (l/s)	Abertura de Admisión Sa=4*qv (cm ²)	Abertura de Extracción Se=4*qv (cm ²)	Abertura de Paso Sp=8*qvp (cm ²)
SALON	14	56		112
DORMITORIO 1	14	56		112
DORMITORIO 2	14	56		112
COCINA	23		92	184
BAÑO 1	14		56	112

Para las aperturas de paso se utilizan las holguras entre las hojas de las puertas y el siempre que cumplan la siguiente condición:

ABERTURAS DE PASO	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	SECCION (cm ²)
PUERTA SENCILLA	80	1,5	120
PUERTA DOBLE	120	1	120

Las campanas extractoras disponen de conductos independientes.

Los conductos de extracción contiguos a locales habitables deben dimensionarse de manera que se cumpla la siguiente condición:

$$S = 2,50 * qvt$$

donde qvt es el caudal (l/s) de aire en el tramo del conducto, que es igual a la suma de los caudales que pasan por las aberturas de extracción.

Con el método de la pérdida de carga constante para conductos de sección circular, se dimensiona la pérdida de carga en cada tramo del conducto así como la pérdida de carga en el conducto total, según la expresión siguiente:

$$P = 0,01427 \cdot \alpha \cdot V^{1,82} / \varnothing^{1,22}$$

donde P pérdida de carga en Pa
 α Coeficiente de fricción del conducto. Se toma 0,9
 V velocidad en m/s
 Ø diámetro en m

En las tablas siguientes se muestran los resultados obtenidos:

CONDUCTO GENERAL IMPULSION	CAUDAL qvt (l/s)	CONDUCTOS EXTRACCION S=2,5* qvt (cm²)	DIAMETRO COMERCIAL Ø (mm)	SECCION S (cm²)	VELOCIDAD V (m/s)	PERDIDA DE CARGA Pa/m Pa	
HASTA SALON	28	70	100	79	3,57	2,15	12,93
HASTA DORMITORIO D1	42	105	125	123	3,42	1,52	7,62
TOTAL VIVIENDA BAJA	42	105	125	123	3,42	1,52	3,05
TOTAL PLANTA PRIMERA	126	315	400	1257	1,00	0,04	0,12
TOTAL PLANTA SEGUNDA	210	525	400	1257	1,67	0,10	0,30
TOTAL PLANTA TERCERA	294	735	400	1257	2,34	0,18	0,55
TOTAL PLANTA CUARTA	378	945	400	1257	3,01	0,29	2,91

CONDUCTOS IMPULSION	CAUDAL qvt (l/s)	CONDUCTOS EXTRACCION S=2,5* qvt (cm²)	DIAMETRO COMERCIAL Ø (mm)	SECCION S (cm²)	VELOCIDAD V (m/s)	PERDIDA DE CARGA Pa/m Pa	
HASTA DORMITORIO D2	14	35	100	79	1,78	0,61	0,61
HASTA DORMITORIO D1	28	70	125	123	2,28	0,73	4,33
HASTA SALON	42	105	125	123	3,42	1,52	6,15
TOTAL VIVIENDA	42	105	125	123	3,42	1,52	1,52
TOTAL PLANTA	84	210	200	314	2,67	0,55	0,95

CONDUCTOS RETORNO	CAUDAL qvt (l/s)	CONDUCTOS EXTRACCION S=2,5* qvt (cm²)	DIAMETRO COMERCIAL Ø (mm)	SECCION S (cm²)	VELOCIDAD V (m/s)	PERDIDA DE CARGA Pa/m Pa	
HASTA BAÑO	14	35	100	79	1,78	0,61	0,61
HASTA COCINA	37	93	125	123	3,02	1,21	7,26
TOTAL VIVIENDA	37	93	125	123	3,02	1,21	1,21
TOTAL PLANTA	74	185	200	314	2,36	0,44	0,44

Se instala una unidad de ventilación con recuperador de flujos cruzados en la planta bajo cubierto en un local previsto al efecto, para un caudal de 1361 m³/h.

Las pérdidas de carga a vencer corresponden al ramal más desfavorable, debiendo añadirle las correspondientes a la de la última boca y de los accesorios:

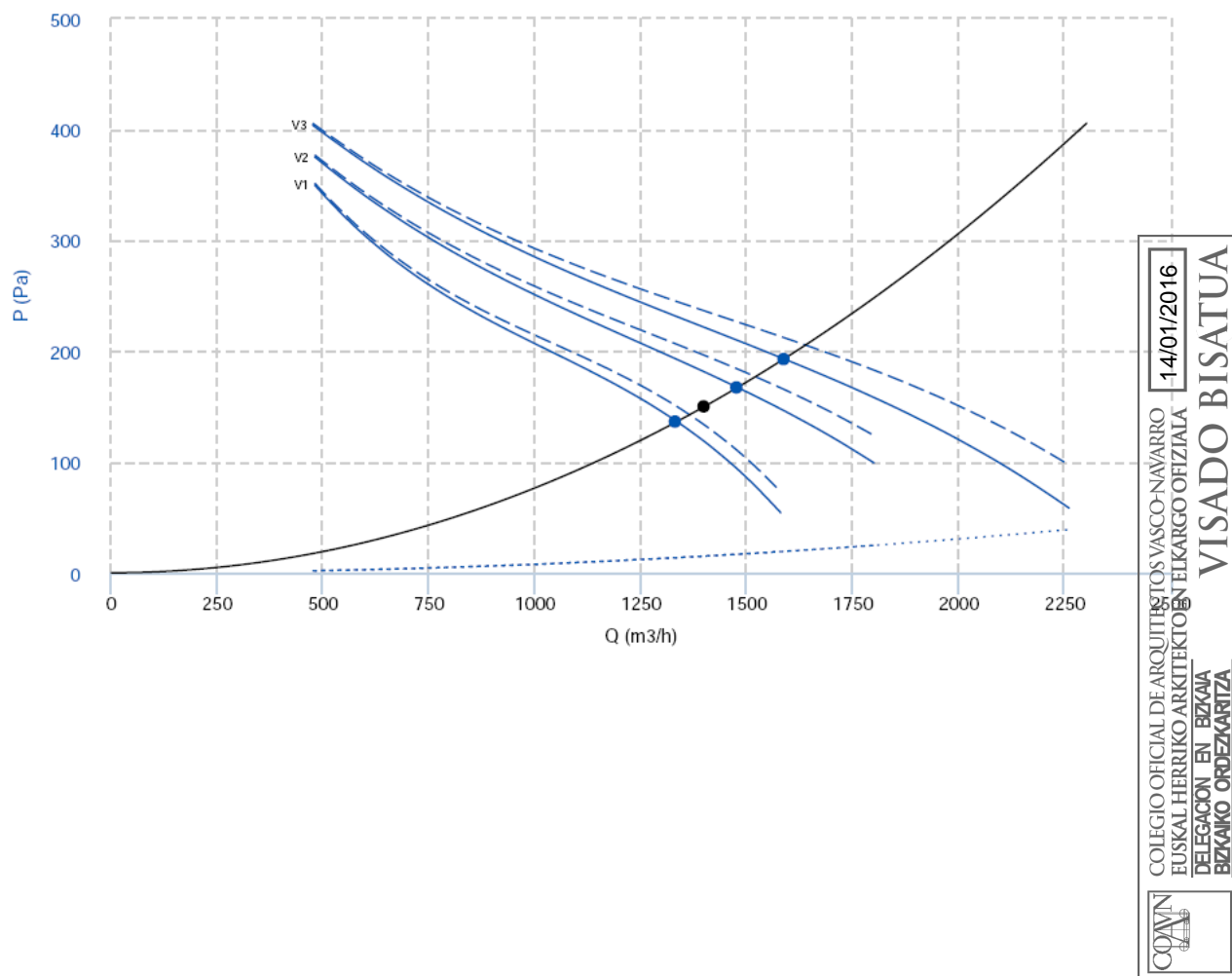
TRAMO	VIVIENDAS
RAMAL MAS DESFAVORABLE	41
ACCESORIOS	50
REJILLA	25
TOTAL	116

Aplicando un coeficiente de seguridad del 25% por fugas no controladas, se tiene una pérdida de carga de 145 Pa; se toma 150 Pa como base para la selección de los equipos.



Con estas necesidades se seleccionan los ventiladores cuyas características se detallan en el siguiente cuadro:

ZONA ATENDIDA		VIVIENDAS
MARCA		CASALS
MODELO		CEPHIRUS 2000 H + BP
CAUDAL	m³/h	1.361
PRESION	Pa	150
TENSION	V	230
POTENCIA	W	373*2
INDICE PROTECCION IP		IP-54
NIVEL SONORO	dB	48
FILTROS		F7/F7
REUPERADOR	%	53
ANCHO	mm	1.040
ALTO	mm	640
FONDO	mm	1.040
PESO	kg	107



2.- TRASTEROS

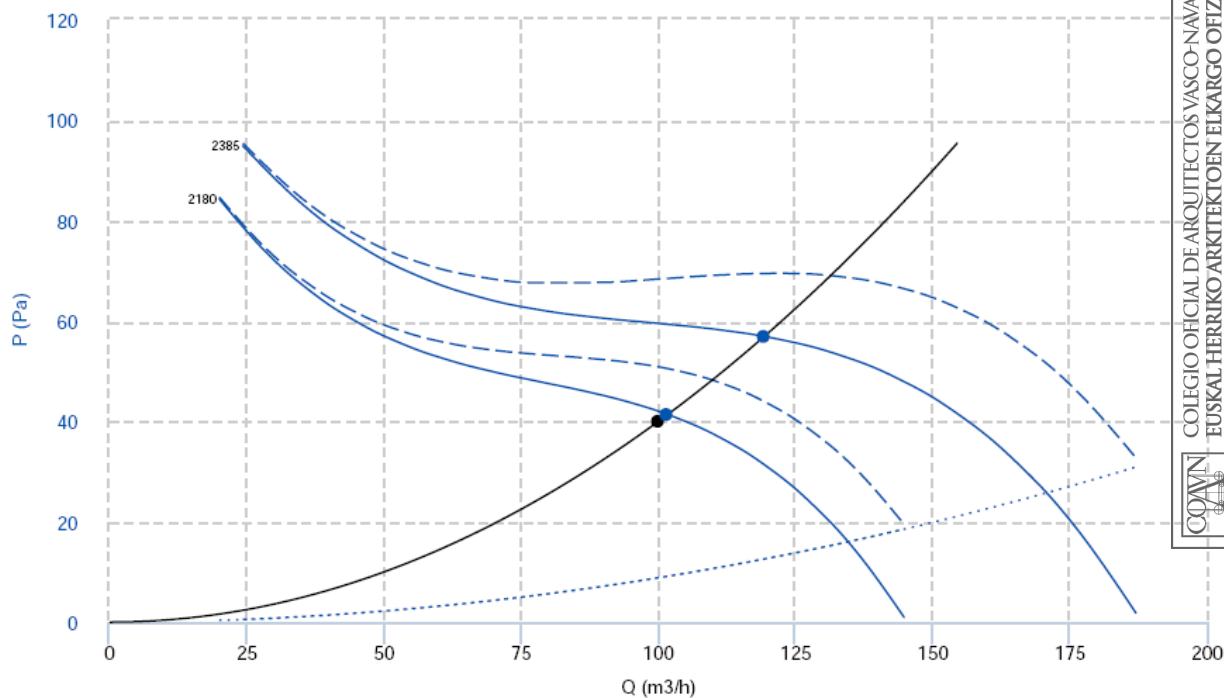
Para el dimensionado de los conductos, se emplea el método de la pérdida de carga constante para conductos de sección circular. En los cuadros siguientes se detallan los resultados obtenidos:

TRAMO	DATOS GENERALES		CONDUCTO CIRCULAR GALVA			
	CAUDAL	LONG.	Ø	VEL.	PERDIDA DE CARGA	
	m³/h	m	mm	m/s	Pa/m	Pa
Hasta A	93	5	100	3,3	1,87	9,3

Las pérdidas de carga a vencer corresponden al ramal más desfavorable, debiendo añadirle la correspondiente a los accesorios. Aplicando un coeficiente de seguridad de un 25% se tiene una pérdida de carga final de 31 Pa en el caso más desfavorable. Se toma como valor de referencia 100 Pa.

Con estas necesidades se selecciona el ventilador cuyas características se detalla en el siguiente cuadro:

ZONA ATENDIDA		TRASTEROS
MARCA		CASALS
MODELO		CHELYS 100
CAUDAL	m³/h	93
PRESION	Pa	17
TENSION	V	230
POTENCIA	W	33
INDICE PROTECCION IP		IPX4
NIVEL SONORO	dB	27
ANCHO	mm	246
ALTO	mm	190
FONDO	mm	167
PESO	kg	1,4



ESPECIFICACIONES

1.- INSTALADORES AUTORIZADOS

Los trabajos se realizarán por empresa instaladora autorizada por la Delegación Territorial de Industria de Bizkaia, del Departamento de Industria del Gobierno Vasco.

Dicha empresa tendrá actualizados los documentos indicados en el Decreto 63/2006 del 14 de Marzo “Regulación de los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial” y la Orden de 10 de Abril por la que se regulan los Carnés de cualificación individual y las Empresas autorizadas en materia de seguridad industrial del País Vasco

2.- CONDUCTOS CIRCULARES

2.1.- CONSTRUCCIÓN

Los conductos circulares estarán contruidos con tubos de acero galvanizado de primera calidad, rígidos, de construcción agrafada helicoidal, siendo lisos en su interior.

Su fabricación será standard, de procedencia de una firma especializada y experimentada en este tipo de fabricación. Antes de proceder al aprovisionamiento y suministro, el industrial adjudicatario deberá indicar a la Dirección Técnica de la Obra la procedencia de los conductos para su aprobación.

Los grosores de la chapa de acero deberán ser, según el diámetro del conducto y cuando no se indique expresamente lo contrario en el estado de condiciones y planos del proyecto, tal como se indica a continuación:

Dimensión del Lado Mayor				Espesor Mínimo
Hasta 350 mm				0,60 mm
desde 351 mm	hasta 600 mm			0,70 mm
desde 601 mm	hasta 900 mm			0,80 mm
desde 901 mm	hasta 1.200 mm			1,00 mm
desde 1.201 mm	hasta 1.500 mm			1,20 mm

Las piezas de transformación a conductos rectangulares, acoplamientos a climatizadores, rejillas y otros elementos se realizarán en forma a lo especificado para los conductos rectangulares.

2.2.- UNIONES ENTRE TRAMOS

Si no se especifica lo contrario en el estado de mediciones o en planos del Proyecto, las uniones entre tramos serán por manguitos de unión hasta DN 800 y directamente a las piezas accesorias (codos, tes, etc.), siendo ésta macho y los tramos hembra.

Las uniones en general para diámetros superiores a 800 mm y para uniones entre tramos de trazado vertical, se realizarán mediante bridas de ángulo de 30x30x3 mm de dimensión mínima.

Los marcos de bridas de ángulo serán galvanizados al baño una vez contruidos.

La tornillería de unión será cadmiada.

Para la estanqueidad en las uniones se interpondrá masilla adecuada o juntas de amianto, según los casos.



2.3.- REFUERZOS

Para diámetros superiores a DN 800 mm se colocarán refuerzos exteriores para marcos de ángulo de 30x30x3 mm cada metro de longitud.

2.4.- SOPORTES Y SUSENSIONES

Todos los tramos rectos serán soportados a intervalos de 2,5 m. como máximo.

Las suspensiones hasta DN 600 mm. serán por abrazaderas de doble oreja de encastrar o alicatar, del diámetro del conducto y misma procedencia del fabricante. Desde DN 600 mm serán por pletina, contrapletina, hembras y contrahembras y perfil inferior en U, con un ancho mínimo de 40 mm.

Las suspensiones quedarán sujetas a la obra encastradas, en el caso de abrazaderas o perfiles de encastrar, o por medio de varillas calibradas (mínimo M8) roscadas, utilizándose para alicatar pletinas, fijándose con Spit-Roc a los muros y forjados.

Todos los elementos de piezas de suspensión serán galvanizados al baño.

La tornillería y varillaje serán cadmiados.

El tipo número de soportes y la forma de sujeción cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1506-99, dadas en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Pletinas (mm)
≤ 600	1 x 25 x (8)
≤ 900	1 x 25 x (12)
≤ 1.200	1 x 25 x (15)
≤ 1.500	2 x 25 x (12)
≤ 2.000	2 x 25 x (15)
Distancia máxima 3,5 m.	

3.- CONDUCTOS RECTANGULARES**3.1.- CONSTRUCCION**

Se realizarán mediante engatillado con juntas tipo Pittsburgh, utilizando en su totalidad plancha de acero galvanizado de primera calidad. Se respetarán los siguientes grosores, según la norma UNE-EN 1.505:

Dimensión del Lado Mayor			Espesor Mínimo
	Hasta	350 mm	0,48 mm
desde	351 mm	hasta 450 mm	0,55 mm
desde	451 mm	hasta 500 mm	0,70 mm
desde	501 mm	hasta 600 mm	0,85 mm
desde	601 mm	hasta 650 mm	1,00 mm
desde	651 mm	hasta 750 mm	1,31 mm
desde	751 mm	hasta 900 mm	1,61 mm

En los conos de transformación inmediatos a la boca de impulsión de los ventiladores, el grosor de la plancha se aumentará en 1 grado al que le corresponda por su dimensión mayor, según la tabla precedente.



3.2.- UNIONES ENTRE TRAMOS

Las uniones entre tramos cuya dimensión sea igual o inferior a 800 mm, se realizará mediante corredera-bayoneta.

Deberán introducirse en los ángulos planchas angulares de cierre.

Las uniones entre tramos cuya dimensión mayor sea superior a los 800 mm y entre los tramos de trazado vertical, se realizarán mediante marcos de ángulo de 30x30x3 mm, sea cual sea su dimensión.

Las corredoras se realizarán en chapa galvanizada de 1,2 mm de grosor.

Los marcos de ángulo serán soldados y galvanizados al baño una vez construidos. La tornillería de unión será cadmiada.

3.3.- REFUERZOS

Todos los elementos rectos de los canales serán aspados (puntas de diamante), disponiendo para lados mayores de 800 mm 1 para cada 2 metros de longitud. Para lados mayores superiores a 800 mm, se dispondrá 1 para cada metro.

En aquellos tramos cuya dimensión sea superior a 800 mm, se colocarán refuerzos exteriores para marcos de ángulo de 30x30x3 mm cada metro de longitud.

3.4.- SOPORTES Y SUSPENSIONES

Todos los elementos y piezas de suspensión serán galvanizados al baño. La tornillería y el varillaje cadmiados.

Las suspensiones se realizarán con perfil omega sujeto a la obra con tacos Spit-Roc, pletina, contrapletina, tuerca y contratuerca, varilla roscada (mínimo M 8) y perfil inferior en U con un ancho mínimo de 30 mm.

El tipo de soportes y distancias entre los mismos serán las que se adjuntan en la siguiente tabla correspondientes a las indicadas en la norma UNE 100.103

Máxima suma de lados o Semiperímetro	Distancia entre parejas de soportes (m) para conductos Rectangulares de Chapa UNE 100.103							
	3,0		2,4		1,5		1,2	
	Pletinas (mm)	Varillas (mm)	Pletinas (mm)	Varillas (mm)	Pletinas (mm)	Varillas (mm)	Pletinas (mm)	Varillas (mm)
1,8	25 x (8)	6	25 x (8)	6	25 x (8)	6	25 x (8)	6
2,4	25 x (12)	8	25 x (10)	6	25 x (8)	6	25 x (8)	6
3,0	25 x (15)	10	25 x (12)	8	25 x (8)	6	25 x (8)	6
4,2	40 x (15)	12	25 x (15)	10	25 x (12)	8	25 x (12)	8
4,8	-	12	40 x (15)	12	25 x (15)	8	25 x (15)	8
> 4,8	Se requiere un estudio de pesos							
Valido para conductos sin cargas exteriores (se considera sólo el peso propio y el aislamiento). Está dada para parejas de tirantes. Las pletinas son de acero galvanizado; las varillas son roscadas y pueden ser de acero negro.								

4.- ACCESORIOS

La construcción será similar a la de los tramos rectos de conductos, mediante cierres y uniones para dobleces de la plancha. No se admitirán rebabas o soldaduras por puntos.

Las curvas tendrán un radio interior mínimo de 150 mm y no inferior a 0,5 veces la anchura del conducto, excepto en aquellos casos en que, por imperativo de espacio, la Dirección Técnica autorice un radio menor.

En aquellas curvas en que la relación de dimensiones sea igual o superior a 4, se colocarán en su interior palas deflectoras.

Si, por necesidad de espacio, el radio interior fuese inferior a 0,5 veces la anchura, las palas deflectoras se colocarán a partir de una relación de dimensiones igual o superior a 2, en vez de 4, como se especifica en el párrafo anterior.

Los cambios de sección se efectuarán con un ángulo máximo de 15° entre cara y eje del conducto.

5.- PASAMUROS

En los pasos de forjados, tabiques y en general cualquier elemento constructivo, se colocarán pasamuros de chapa de acero galvanizado rectangular o circular, según el tipo de conducto, de las dimensiones o diámetros suficientes para contener entre el conducto y la pieza pasamuro lana mineral de 25 mm de grosor y una densidad de 80 kg/cm². El conjunto pasamuro más coquilla deberá sobresalir 100 mm a ambos lados del elemento atravesado.

Se dispondrá asimismo y a cada lado del forjado, muro o tabique atravesado del correspondiente florón y tapajuntas, preferiblemente del mismo material.

6.- ESTANQUEIDAD Y PRUEBAS

Previamente a la aceptación de la instalación por la Dirección Técnica, se efectuarán pruebas en las condiciones previstas de funcionamiento.

Estas pruebas se efectuarán antes de la colocación del aislamiento y sin ningún masillado ni agujereado.

En estas condiciones, los conductos no han de presentar una pérdida superior al 5% del caudal previsto en cada tramo.

Posteriormente a la realización de las pruebas comentadas y una vez dada la conformidad por la Dirección Técnica, se masillará toda la longitud de juntas y procederá a la colocación del aislamiento si estuviera previsto.

Queda expresamente indicado que el empleo de la masilla y cinta adhesiva se limita a la función de acabar y asegurar las juntas, no permitiéndose su empleo para tapar aberturas y holguras o disimular u ocultar defectos de construcción, engarzado o montaje.

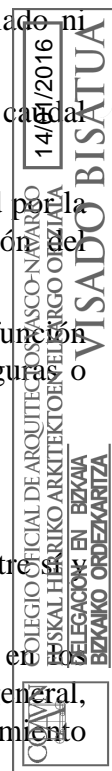
7.- TENDIDO

Se ajustará a lo indicado en los planos, cuidando el correcto paralelismo de las aristas entre con la estructura de los locales por donde discurren.

Los precios unitarios se referirán a superficie exterior del conducto, estando incluidos en los mismos todas las uniones, deflectores, soportes, refuerzos, bocas de inspección y, en general, todos aquellos elementos necesarios o convenientes para un correcto montaje y funcionamiento de la instalación, incluso los no indicados específicamente en la relación de materiales.

8. - NIVEL SONORO Y VIBRACIONES

En las condiciones de servicio no se apreciarán vibraciones ni oscilaciones de las caras de los conductos.



El nivel sonoro no sobrepasará los niveles exigidos en las condiciones del presente Proyecto.

9.- REJILLAS DE ASPIRACIÓN

Las uniones entre piezas serán totalmente estancas, efectuadas con perfilera especial y juntas estancas.

La calificación al fuego del conjunto será M-1, con homologación de laboratorio cualificado.

La toxicidad de humos será según Norma francesa AFNOR.

Las sustentaciones serán mediante varilla metálica galvanizada con tacos metálicos Hilti.

Las bocas de salida del conducto con toberas de plancha galvanizada de los diámetros medidos en planos.

Las uniones con plenums de difusión se efectuarán con tubo de aluminio Flexal, con compuerta para regulación del caudal.

Los conductos quedarán unidos a la maquinaria mediante juntas flexibles.

A las salidas de impulsión se tomará la precaución adicional de colocar silenciadores encolando Isonor 50, tipo Pirámide, hasta 1,30 m. de distancia de la boca de impulsión de la maquinaria.

Las rejillas de difusión se fijarán a través de perfilera especial que impida su vibración y sus láminas quedarán dispuestas convenientemente en la dirección que se desee de impulsión.

En general, todo el conjunto de rejillas, difusores y conductos no tendrá ninguna deformación y sometidos a una prueba de presión de 210 Pa no experimentarán ninguna deformación.

10 - EXTRACTORES

Corresponderán al modelo prescrito, anclados debidamente y dispondrán de antivibratorios.

Serán de plancha galvanizada y pintados con pintura epoxi.

Conexión a conductos con junta elástica.

Dispondrán del correspondiente interruptor de seguridad de paro-marcha, para corte de corriente antes de la manipulación del mismo.



**JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB HR:
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**



INDICE:

1.- REGLAMENTACIÓN.....	3
2.- MAPA DE RUIDO	4
3.- DISEÑO Y DIMENSIONADO.....	5
3.1.- TABIQUERÍA.....	5
3.2.- ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES.....	5
3.3.- ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES	6
3.4.- MEDIANERÍAS.....	7
3.5.- FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR.....	7
4.- VALORES LÍMITE DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN	7
5.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA.....	8
5.1.- TABIQUERÍA.....	8
5.2.- ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL	8
5.3.- MEDIANERIAS.....	9
5.4.- ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL.....	9
5.5.- FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL EXTERIOR.....	9



1.- REGLAMENTACIÓN

El presente estudio se redacta conforme a la siguiente reglamentación:

- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
Real Decreto 314/2.006 de 17 de marzo.
BOE de 28 de marzo de 2006.
Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
BOE de 23 de octubre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 20 de diciembre de 2007.
 - Corrección de errores: BOE de 25 de enero de 2008.Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.
BOE de 11 de marzo de 2010
Modificación Orden FOM 1635/2013 de 10 de septiembre.
BOE de 12 de septiembre de 2013.
 - Corrección de errores: BOE de 8 de noviembre de 2013.**DB HR: Protección frente al ruido**

- * Ley del ruido.
Ley 37/2003 de 17 de noviembre.
BOE de 18 de noviembre de 2003.

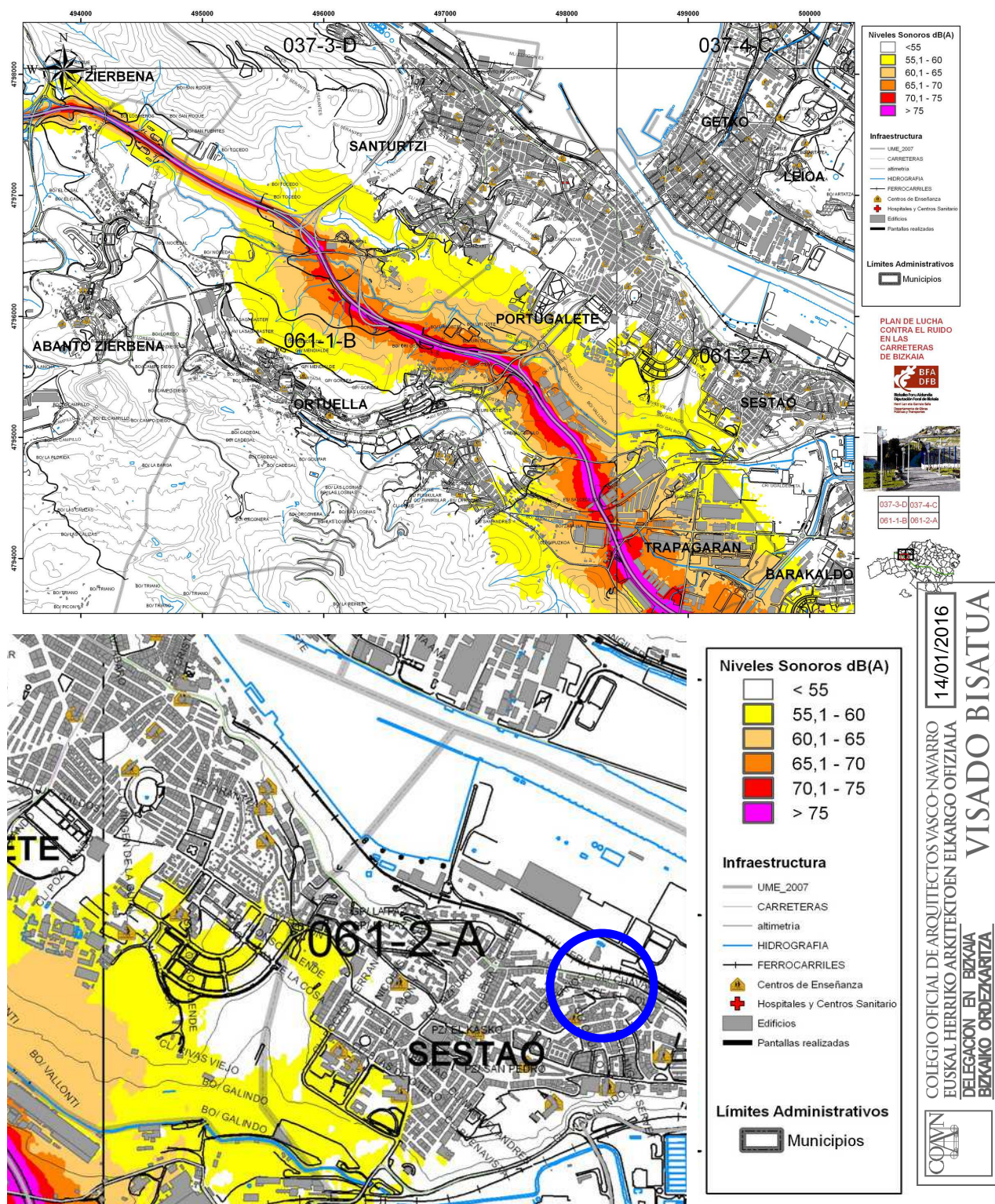
- * Evaluación y gestión ambiental.
Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre.
BOE de 17 de diciembre de 2005.

- * Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre.
BOE de 23 de diciembre de 2007.



2.- MAPA DE RUIDO

En las imágenes siguientes se muestran el mapa de ruido, elaborado por la Diputación de Bizkaia, de la zona donde se va a edificar y la misma ampliada:



En la imagen se aprecia el índice de ruido día L_d , valor establecido inferior a 55 dB(A) y que se toma como referencia para establecer el valor del aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y el exterior, según indica la tabla 2.1:

Ld Dba	USO DEL EDIFICIO			
	RESIDENCIAL Y HOSPITALARIO		CULTURAL, SANITARIO ⁽¹⁾ , DOCENTE Y ADMINISTRATIVO	
	DORMITORIOS	ESTANCIAS	ESTANCIAS	AULAS
Ld ≤ 60	30	30	30	30
60 < Ld ≤ 65	32	30	32	30
65 < Ld ≤ 70	37	32	37	32
70 < Ld ≤ 75	42	37	42	37
Ld > 75	47	42	47	42

En este caso se aplica un aislamiento acústico de 30 dB(A) para dormitorios y estancias respectivamente.

3.- DISEÑO Y DIMENSIONADO

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos se opta por la opción simplificada. Se debe conocer los valores de la masa por unidad de superficie y el índice global de reducción acústica ponderado A, R_A además del nivel de ruido de impactos normalizado $L_{n,w}$.

Estos valores pueden obtenerse por mediciones en laboratorio o del catálogo de elementos constructivos.

3.1.- TABIQUERÍA

Las condiciones mínimas de las tabiquerías se expresan por los valores mínimos de la masa por unidad de superficie y del índice global de reducción acústica, que se expresan en la siguiente tabla:

TIPO	m (kg/m ²)	R_A (dBA)
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

En proyecto se opta por una tabiquería de entramado autoportante. Se tienen valores mínimos de masa y del índice de reducción acústica de 25 kg/m² y 43 R_A respectivamente.

3.2.- ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES

Los valores mínimos de los elementos de separación verticales vienen definidos en la tabla 3.2, según la cual se tienen tres tipos:

Tipo 1: una o dos hojas de fábrica con trasdosado.

Tipo 2: dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas.

Tipo 3: entramado autoportante.

Se opta por un cerramiento tipo 3 para separaciones entre viviendas y tipo 1 para separaciones entre viviendas y elementos comunes o recintos de instalaciones (ascensor).

En los cuadros siguientes se dan los parámetros mínimos permitidos por la reglamentación.

Los valores entre paréntesis son los que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan el recinto de instalaciones, en este caso el hueco del ascensor, al tener la maquinaria incorporada.

Estos valores son aplicables junto con forjados de masa por superficie de al menos 300 kg/m².

Las fachadas a las que acometan elementos verticales tipo 1 deben cumplir que la masa de la hoja de fábrica sea al menos 135 kg/m² y su índice de reducción acústica 42 dB(A).

Las fachadas a las que acometan elementos verticales tipo 3 deben cumplir que la masa de la hoja exterior sea al menos 145 kg/m² y su índice de reducción acústica 45 dB(A).



Tipo	ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES			
	ELEMENTO BASE ^{(1) (2)} (Eb - Ee)		TRASDOSADO ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	ΔR _A (dBA)	ΔR _A (dBA)
TIPO 1 Una hoja o dos hojas con trasdosado	67	33		16 ^{(8) (11)}
	120	38		14 ^{(8) (11)}
	150 ⁽⁷⁾	41 ⁽⁷⁾	16	13 ⁽¹¹⁾
	180	45	13	9 ⁽¹¹⁾ (12) ⁽¹¹⁾
	200	46	11 ⁽¹¹⁾	10 ⁽¹³⁾ (10) ⁽¹¹⁾
	250	51	6	4 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300	52	3 8 (9)	3 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300 ⁽⁷⁾	55 ⁽⁷⁾	-	-
	350	55	5 (8)	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
	400	57	0 ⁽¹³⁾ 2 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾

3.3.- ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES

La tabla 3.3 muestra los valores mínimos que deben cumplir los elementos de separación horizontal.

Como se indica en el apartado anterior, el valor mínimo de la masa por unidad de superficie del forjado debe ser de 300 kg/m².

Se comprueba que los forjados losa de hormigón de canto 20 cm tienen una masa por unidad de superficie de 300 kg/m², dato que se toma del catálogo de elementos constructivos.

Otros parámetros que indica este catálogo son el índice de reducción acústica R_A y el nivel de ruido de impacto normalizado L_{n,w} siendo estos valores 60 dBA y 70 dB respectivamente.

En el cuadro siguiente se dan los valores mínimos para estas condiciones:



FORJADO ⁽¹⁾ (F)		SUELO FLOTANTE Y TECHO SUSPENDIDO (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería									
		Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante			Tabiquería de entramado autoportante			
		Suelo Flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo Flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo Flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾
m (kg/m ²)	R _A (dBA)	ΔL _w (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔR _A (dBA)	ΔL _w (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔR _A (dBA)	ΔL _w (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔR _A (dBA)	
500	60	12	0	0	10	0	0	9	0	0	1H ó 2H
		(17)			(15)			(14)	(0)	(0)	2H
									(1)	(0)	
			(4)	(7)		(0)	(0)		(0)	(1)	1H
			(5)	(5)		(3)	(0)		(1)	(0)	
									(3)	(0)	

Los valores entre paréntesis indican los valores que deben cumplir los cerramientos que delimitan los recintos de instalaciones o de actividad.

3.4.- MEDIANERÍAS

El valor del índice global de reducción acústica ponderado R_A de toda la superficie del cerramiento que constituya una medianería de un edificio, no será menor que 45 dB(A).

3.5.- FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR

Las condiciones que deben cumplir los elementos que forman los huecos y la parte ciega de la fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior, se toman de la tabla 3.4, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior, indicados en el apartado 2, y del porcentaje de huecos con relación a la superficie total de la fachada.

Estos valores resultan 30 dBA para dormitorios y estancias.

NIVEL LÍMITE EXIGIDO (Tabla 2.1) D _{2m,nT,Atr} dBA	PARTE CIEGA 100% R _{Atr} dBA	PARTE CIEGA ≠100% R _{Atr} dBA	HUECOS Porcentaje de huecos R _{Atr} de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA				
			Hasta 15%	de 16 a 30%	de 31 a 60%	de 61 a 80%	de 81 a 100%
30		35	26	29	31	32	
	33	40	25	28	30	31	33
		45	25	28	30	31	

4.- VALORES LÍMITE DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

Por tratarse de un edificio residencial no existe limitación en este aspecto

5.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA

5.1.- TABIQUERÍA

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características		
	de proyecto		exigidas
Tabiquería placa de yeso, lana de roca y placa de yeso	m (kg/m²) =	26	≥ 25
	R _A (dBA) =	43	≥ 43

5.2.- ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:			
a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;			
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación verticales entre:..... VIVIENDAS			
Elementos constructivos	Tipo	Características	
		de proyecto	exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento Base	Dos hojas de entramado autoportante y lana mineral.	m (kg/m²) = 55 ≥ 44
			R _A (dBA) = 65 ≥ 58
	Trasdosado por ambos lados		ΔR _A (dBA) = ≥
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		R _A (dBA) = ≥
	Cerramiento		R _A (dBA) = ≥
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo	Características	
		de proyecto	exigidas
	Mortero + aislamiento + Mortero + fabrica de ladrillo hueco	m (kg/m²) = 220 ≥	140 ≥ 120
		R _A (dBA) = 48 ≥	40 ≥ 30
Solución de elementos de separación verticales entre:..... VIVIENDAS Y ESCALERA			
Elementos constructivos	Tipo	Características	
		de proyecto	exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento Base	Fabrica de ladrillo hueco doble + mortero de cemento	m (kg/m²) = 127 ≥
			R _A (dBA) = 40 ≥ 38
	Trasdosado	Placa de yeso y lana mineral	ΔR _A (dBA) = 15 ≥ 14
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Puerta de acceso	R _A (dBA) = 30 ≥ 20
	Cerramiento	Fabrica de ladrillo hueco doble + mortero de cemento	R _A (dBA) = ≥ 30
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo	Características	
		de proyecto	exigidas
		m (kg/m²) = ≥	140 ≥ 120
		R _A (dBA) = ≥	40 ≥ 30

Solución de elementos de separación verticales entre:..... VIVIENDAS Y ASCENSOR				
Elementos constructivos		Tipo	Características	
			de proyecto	exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento Base	Pantalla de hormigón 15 cm	m (kg/m²) = 400	≥ 400
	Trasdosado	Placa de yeso + lana mineral + LHS	R _A (dBA) = 57	≥ 57
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		ΔR _A (dBA) = 7	≥ 6
	Cerramiento		R _A (dBA) =	≥
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales				
Fachada	Tipo		Características	
			de proyecto	exigidas
			m (kg/m²) =	≥
			R _A (dBA) =	≥

5.3.- MEDIANERIAS

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)				
Tipo		Características		
		de proyecto	exigidas	
Fábrica de bloque cerámico termoacústico + mortero		R _A (dBA) = 45	≥	45

5.4.- ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL

Elementos de separación Horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:				
a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;				
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.				
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)				
Solución de elementos de separación horizontales entre:..... INTERIOR DE VIVIENDAS (VALIDO PARA TODAS LAS ESTANCIAS)				
Elementos constructivos		Tipo	Características	
			de proyecto	exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Losa de hormigón 20 cm	m (kg/m²) = 500	≥
	Suelo flotante	Suelo radiante con elemento base acústico y acabado cerámico	R _A (dBA) = 60	≥
	Techo suspendido		ΔR _A (dBA) =	≥
			ΔL _w (dB) = 27	≥
			ΔR _A (dBA) =	≥

5.5.- FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL EXTERIOR

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:..... VIVIENDA TIPO - SALON COMEDOR COCINA				
Elementos constructivos	Tipo	Area ⁽¹⁾ (m²)	% Huecos	Características
				de proyecto exigidas
Parte Ciega	FACHADA CON PANEL AISLANTE	32,50 = Sc	43%	R _{A,tr} (dBA) = 43
Huecos	VIDRIO AISLANTE CON CÁMARA	13,85 = Sh		R _{A,tr} (dBA) = 33

Nota 1: Area de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:..... VIVIENDA TIPO - DORMITORIO 1				
Elementos constructivos	Tipo	Area ⁽¹⁾ (m²)	% Huecos	Características
				de proyecto exigidas
Parte Ciega	FACHADA CON PANEL AISLANTE	6,40 = Sc	37%	R _{A,tr} (dBA) = 43
Huecos	VIDRIO AISLANTE CON CÁMARA	2,38 = Sh		R _{A,tr} (dBA) = 33

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:..... VIVIENDA TIPO - DORMITORIO 2				
Elementos constructivos	Tipo	Area ⁽¹⁾ (m²)	% Huecos	Características
				de proyecto exigidas
Parte Ciega	FACHADA CON PANEL AISLANTE	8,65 = Sc	27%	R _{A,tr} (dBA) = 43
Huecos	VIDRIO AISLANTE CON CÁMARA	2,38 = Sh		R _{A,tr} (dBA) = 33

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:.....SUELO EXTERIOR EN PLANTA PRIMERA				
Elementos constructivos	Tipo	Area ⁽¹⁾ (m²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte Ciega	SUELO EXTERIOR	1,75 = Sc		R _{A,tr} (dBA) = 70 ≥ 33
Huecos		= Sh		R _{A,tr} (dBA) = ≥

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:.....CUBIERTA A DESVAN PLANTA CUARTA (SALON-COCINA)				
Elementos constructivos	Tipo	Area ⁽¹⁾ (m²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte Ciega	FORJADO A DESVAN	23,00 = Sc		R _{A,tr} (dBA) = 70 ≥ 33
Huecos		= Sh		R _{A,tr} (dBA) = ≥

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:.....CUBIERTA A DESVAN PLANTA CUARTA (DORMITORIO 1)				
Elementos constructivos	Tipo	Area ⁽¹⁾ (m²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte Ciega	FORJADO A DESVAN	12,12 = Sc		R _{A,tr} (dBA) = 70 ≥ 33
Huecos		= Sh		R _{A,tr} (dBA) = ≥



CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS NUEVOS. PROYECTO

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	9 VIVIENDAS VPO Y 9 TRASTEROS		
Dirección	c/ TXABARRI 33		
Municipio	Sestao	Código postal	48910
Provincia	VIZCAYA	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	C1	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es			

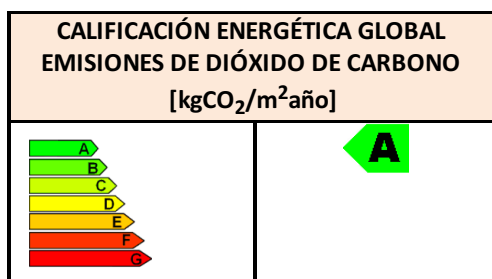
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
---	--

DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	GUILLERMO DE LA PUENTE AINZ	NIF	30587580h
Razón social	FACTOR 4 INGENIEROS CONSULTORES SL	CIF	B48983878
Domicilio	c/ EGAÑA 17-5º		
Municipio	BILBAO	Código Postal	48010
Provincia	VIZCAYA	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail	factor4@factor4.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_2.6		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha:31/01/2013

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]			563		
Imagen del edificio			Plano de situación		

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/ m ² K]	Modo de obtención
No definido	Cubierta a buhardilla	124,6	0,39	Definido por el usuario
No definido	Muro Exterior	318	0,11	Definido por el usuario
No definido	Muro adiabático	103,4	0,36	Definido por el usuario
No definido	Suelo al exterior	1,8	0,41	Definido por el usuario
No definido	Suelo adiabático	80,2	0,41	Definido por el usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/ m ² K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Ventanas Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	57,964	1,75	0,63	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	31,752	1,75	0,63	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 3	Ventanas Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	15,2	1,75	0,63	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	33,66	1,75	0,63	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	6,624	1,75	0,63	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	4,32	1,75	0,63	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	1,2	1,75	0,63	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 8	Puertas	4,4184	2,19	0,65	Función de su composición	Definido por usuario
Grupo 9	Lucernario Dob.bajo emisivo 0.1-0.2	4,4184	2,38	0,63	Función de su composición	Definido por usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Caldera de Condensación	65	98	GasNatural	Definido por usuario

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	-----------------	---------	-------------------

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Caldera de Condensación	65	98	GasNatural	Definido por usuario



ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

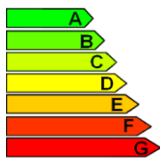

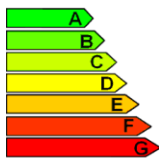

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>A</div></div>		CALEFACCIÓN		ACS	
		0,13	A	0,37	A
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m²año]		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m²año]	
		1,72		1,84	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		-			
		Emisiones globales [kgCO ₂ /m²año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m²año]	
3,56		0,00			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

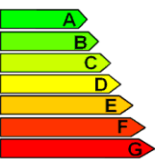

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
			
Demanda global de calefacción [kWh/m²año]		Demanda global de refrigeración [kWh/m²año]	
7,76		0,00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCIÓN		ACS	
		0,14	A	0,45	A
		Energía primaria calefacción [kWh/m²año]		Energía primaria ACS [kWh/m²año]	
		7,97		9,12	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
			(-)		
Consumo global de energía primaria [kWh/m²año]		Energía primaria refrigeración[kWh/m²año]			
17,09		0,00			

VISADO BILATUA
 14/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO NAVARRO
 EUSKAL HERIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA OFIZIARITZA

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

No se han realizado pruebas ni comprobaciones

