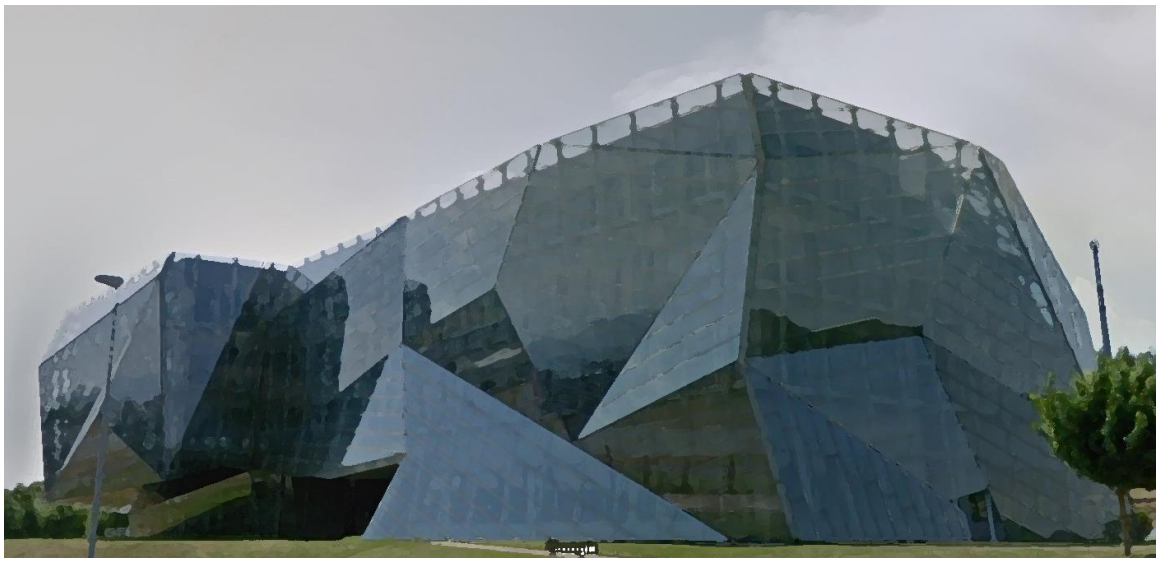
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC) DEL EDIFICIO E8 DEL CAMPUS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE EUSKADI *PARKE* EN VITORIA-GASTEIZ



FEBRERO DE 2.024

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

MEMORIA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. NORMATIVA DE REFERENCIA 5
3. ANTECEDENTES 6
4. ANÁLISIS DE NECESIDADES 15
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA 17
6. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DE LA INSTALACIÓN 18
6.1. BOMBA DE CALOR BC1 18
6.2. DEPÓSITO DE INERCIA D1 19
6.3. RED DE TUBERÍAS 19
6.4. BOMBA DE CIRCULACIÓN 21
6.5. EXPANSIÓN 22
6.6. ELECTRICIDAD 23
6.7. REGULACIÓN Y CONTROL 25
7. CUMPLIMIENTO DEL RSIF 26
8. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO 28
9. PROCESO DE EJECUCIÓN 31

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

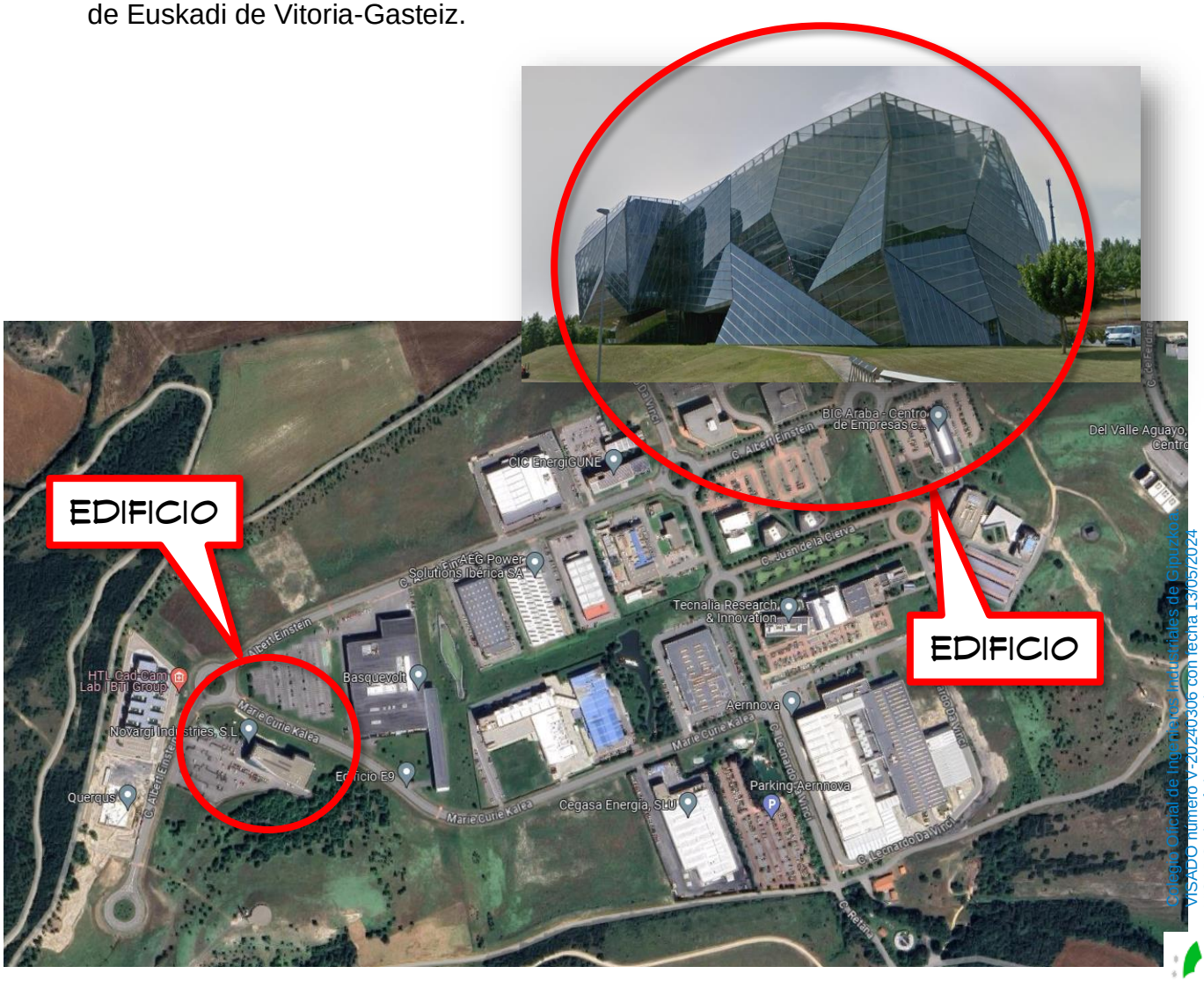
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto describir y justificar la reforma del sistema de producción de energía térmica del sistema de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC) del edificio E8 del Campus del Parque Tecnológico de Euskadi de Vitoria-Gasteiz.



(Situación del edificio E8 en Marie Curie Kalea 7, 01510 Gasteiz, Araba)

El titulado con capacidad legal para suscribir este Proyecto es José Bald Garmendia, colegiado Nº 2.205 por el COIIG.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

2. NORMATIVA DE REFERENCIA

En la redacción del Proyecto se ha tenido en cuenta todas las disposiciones legales vigentes en materia de instalaciones térmicas así como la Normativa en vigor asociada en el momento de su redacción, que entre otras comprende:

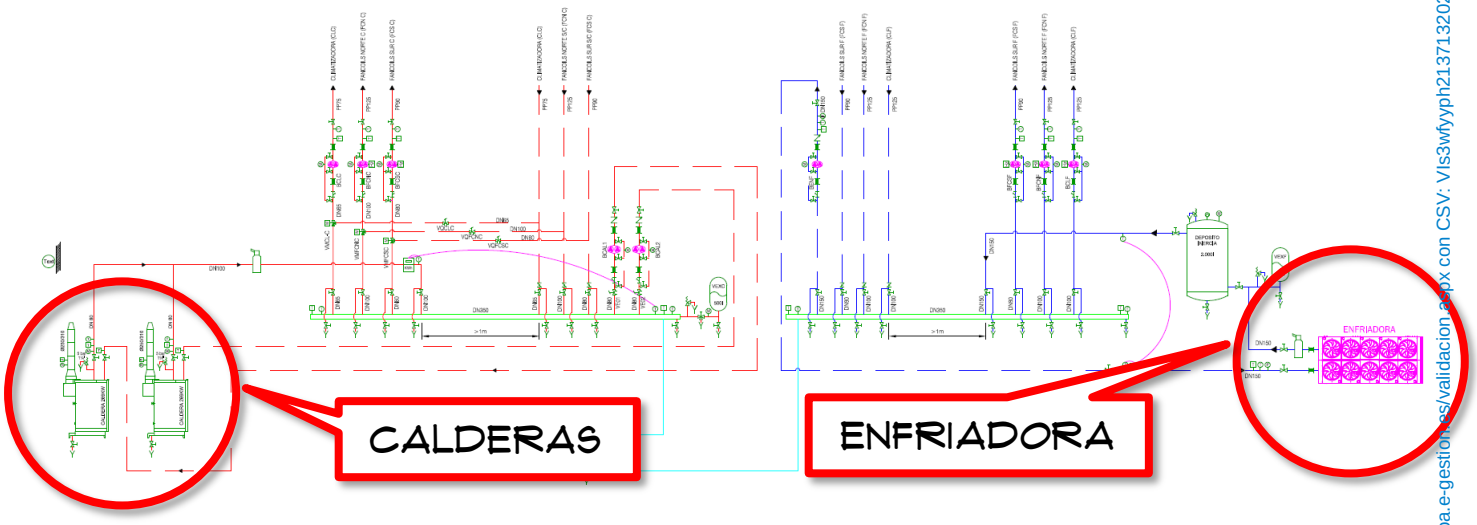
1. RD 1027/2007 de 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y Normas UNE asociadas. CORRECCIÓN de errores del RD 1027/2007 de 20 de julio.
2. RD 1826/2009 de 27 de noviembre por el que se modifica el RITE aprobado por RD 1027/2007 de 20 de Julio.
3. RD 238/2013 de 5 de abril por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por RD 1027/2007 de 20 de Julio. Corrección de errores del Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
4. Real Decreto 178/2021 de 23 de marzo por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
5. Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. (BOE Nº: 224 de 18/09/2002).
6. Real Decreto 552/2019 de 27 de septiembre por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
7. Código Técnico de la Edificación aprobado por RD 314/2006 específicamente en sus artículos :
    a. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)
    b. Exigencias de seguridad en caso de incendio (SI)
8. Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
9. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
10. LEY 4/2019 de 21 de febrero de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

3. ANTECEDENTES

El sistema de producción de energía térmica del edificio E8 del Campus del Parque Tecnológico de Euskadi en Araba está compuesto por dos calderas de gas de condensación REMEHA de 269kW de potencia nominal y una enfriadora aire–agua DAIKIN de 588kW de potencia nominal.



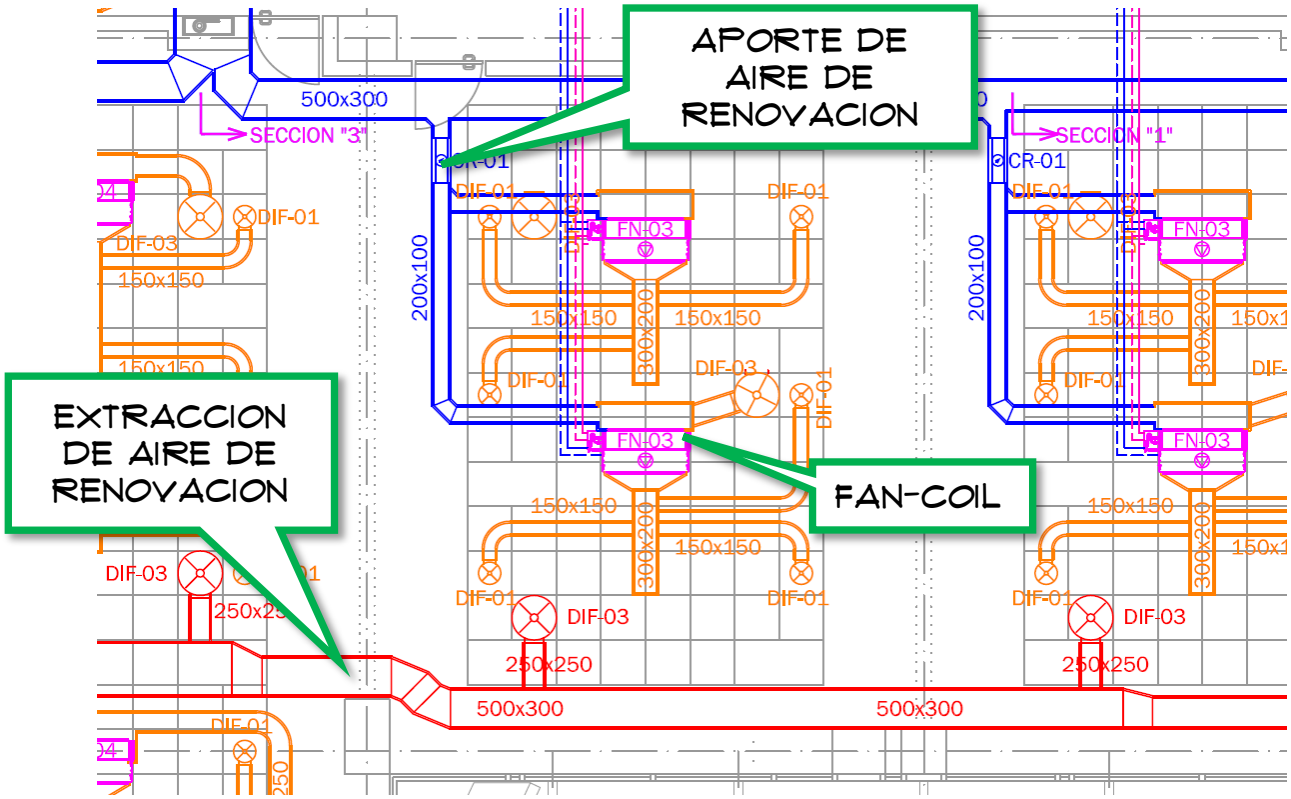
(Imagen del esquema de principio hidráulico de la instalación de producción y distribución del sistema HVAC del edificio E8)

La viabilidad de la descarbonización de la instalación de producción de energía térmica del edificio E8 reside en la posibilidad de sustituir las calderas de gas por una bomba de calor de energía aerotérmica (equipo aire–agua). Las condiciones de funcionamiento estándar de una bomba de calor en el lado del agua (lado del servicio) son de 7/12ºC en modo refrigeración y de 50/45ºC en modo calefacción. Con esos niveles térmicos, en modo refrigeración y en modo calefacción, los rendimientos estacionales de una bomba de calor para un rango de temperaturas del aire exterior de condensación/evaporación comprendido en el rango [–4…35]ºC son tales que permiten considerar un porcentaje de la energía producida como renovable.

De acuerdo con el Proyecto *INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL EDIFICIO E8 DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE ÁLAVA DE VITORIA-GASTEIZ* firmado por Alfonso Fdez. de las Heras Villamor y visado por el COITIA con referencia 08/07/2010 4/10/00679, los niveles térmicos de diseño del sistema de calefacción y refrigeración mediante fan–coils a cuatro tubos (fan–coil con batería de calor adicional en este caso) son de 50/45ºC y 7/12ºC respectivamente, lo que a priori encaja con la reflexión anterior.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

La instalación de fan–coils diseñada e instalada para el servicio de calefacción y refrigeración de las cuatro plantas del edificio E8 se complementa con la instalación de ventilación que recae íntegramente en una unidad de tratamiento de aire (UTA) de 33.500 m^3/h con recirculación de aire. El aire de renovación se aporta a todos y cada uno de los fan–coils en la proporción necesaria para satisfacer la tasa de ventilación [m^3/h.per] que le corresponde a cada uno de ellos. La extracción del aire en proporción al de renovación se realiza de forma uniforme y distribuida por el edificio.

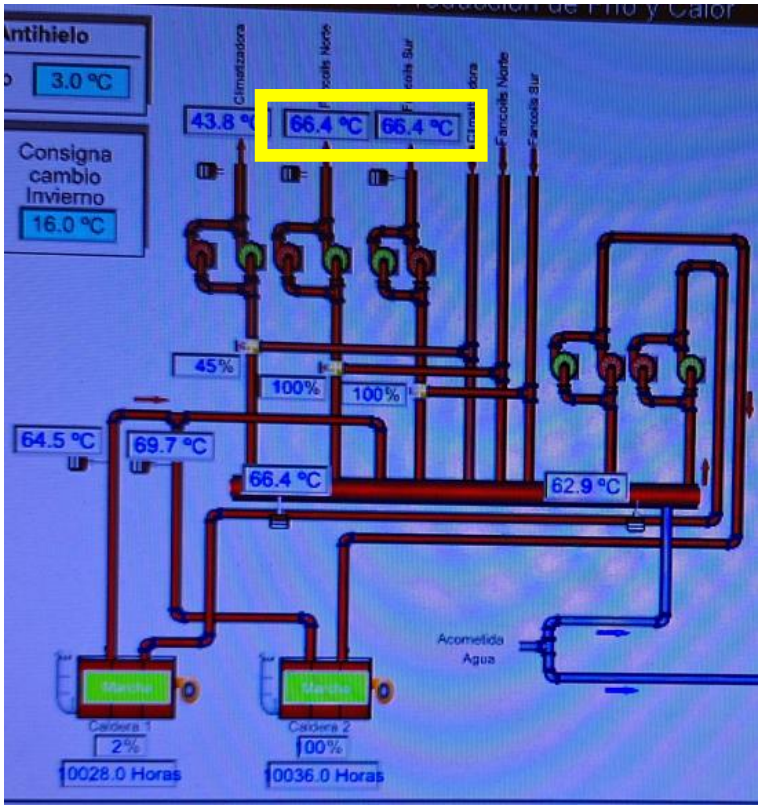


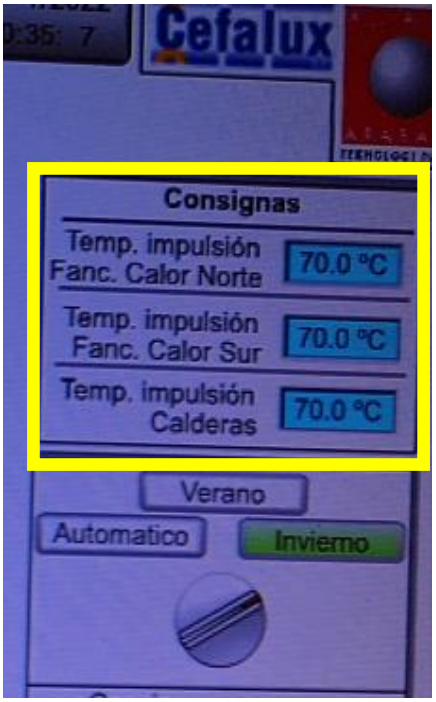
(Imagen genérica de un módulo tipo de climatización)

Sin embargo, en una visita realizada a la instalación se comprueba que los circuitos de calefacción de fan–coils NORTE y SUR tienen establecida una consigna de temperatura del agua de distribución a 70ºC.

Se desconoce el motivo por el que la consigna de distribución de agua de calefacción a los fan–coils es de 70ºC en lugar de 50ºC, y para tratar de esclarecerlo se analiza en primer lugar si la capacidad de calefacción de los fan–coils es la adecuada.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1





(Imágenes tomadas en la visita a la instalación del BMS con la producción de calor)

Las hipótesis de partida para el análisis de la potencia de calefacción instalada en fan–coils son las siguientes:

- ⇨ Aire exterior INVIERNO (NPA 99%): –2,6ºC$_{DB}$/85%$_{HR}$
- ⇨ Aire ambiente interior en INVIERNO: 20ºC$_{DB}$/45%$_{HR}$
- ⇨ Tasa de ventilación: 45m^3/h.per (IDA 2)

Aunque el elevado porcentaje de superficie acristalada aconseja una temperatura ambiente interior en INVIERNO t_{AMB}≥22ºC$_{DB}$, para compensación de la temperatura operativa, es decir, para combatir el efecto radiación, se ha adoptado el valor de 20ºC$_{DB}$ para el cálculo para facilitar el análisis por ser los valores que *DAIKIN* considera en su documentación técnica, en sus tablas de prestaciones térmicas de sus fan–coils.

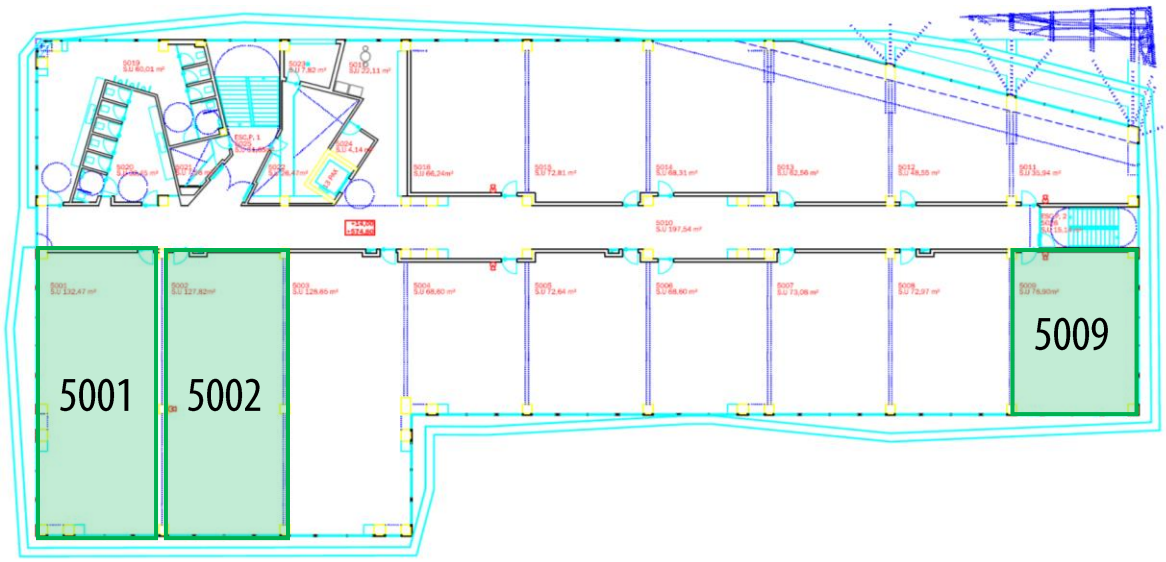
La UTA dispone de una batería de calor y de una batería de frío que a priori la capacitan para combatir la carga térmica que supone el aire de ventilación, de modo que aporta el aire a los fan–coils, como mínimo, a la temperatura de consigna del aire ambiente: 25ºC$_{DB}$ en VERANO y 20ºC$_{DB}$ en INVIERNO. En consecuencia

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

los fan–coils deben tener capacidad para combatir toda la carga térmica a excepción de la correspondiente a la ventilación, asumida por la UTA.

Teniendo en cuenta esa apreciación y las hipótesis de partida, se ha realizado un cálculo de necesidades térmicas de tres módulos de la planta TERCERA representativos a efectos de necesidades térmicas, empleado los coeficientes de transmisión "k" W/m^{2o}K del Proyecto citado, con el siguiente resultado:

MÓDULO	CALEFACCIÓN TOTAL W	VENTILACIÓN m^3/h
5001	4.861,4	990,0
5002	3.252,4	990,0
5009	3.001,9	540,0



(Identificación de los módulos de climatización contemplados para el cálculo)

Estos módulos representativos, como la mayoría, disponen de fan–coils *DAIKIN* tamaño FN–03 (FWB05ATN+EAH07A6) y FN–04 (FWB07ATN+EAH07A6) cuyas prestaciones con agua a 50/45ºC y aire ambiente a t_{AMB}=20ºC conforme a la documentación técnica son:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

	CALEFACCIÓN TOTAL W	CAUDAL m³/h
FN–03	**3.270,0**	**1.000,0**
FN–04	**3.270,0**	**1.000,0**

Los módulos 5001 y 5002 disponen de dos fan–coils FN–04 cada uno y el módulo 5009 dispone de dos fan–coils FN–03. De ese modo, la potencia instalada en fan–coils y su relación con las necesidades calculadas es la siguiente:

⇨ POTENCIA INSTALADA EN FAN-COILS

	CALEFACCIÓN TOTAL W
5001	**6.540,0**
5002	**6.540,0**
5009	**6.540,0**

⇨ POTENCIA INSTALADA v.s. REPLANTEO

	CALEFACCIÓN TOTAL W
5001	**+34,5%**
5002	**+101,1%**
5009	**+117,9%**

De la tabla anterior se deduce que la potencia instalada en calefacción con agua de alimentación a la batería a 50ºC se ajusta con holgura a las necesidades estimadas. Señalar que en el caso de la calefacción, las necesidades máximas reflejadas en la primera tabla suceden en los arranques de la instalación, en su puesta a régimen; pero en cuanto las cargas internas emergen (ocupación, iluminación y ordenadores) las necesidades de calefacción se reducen de forma considerable.

En definitiva, los cálculos concluyen que la distribución y tamaño de los fan–coils de Proyecto puede satisfacer teóricamente las necesidades de

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

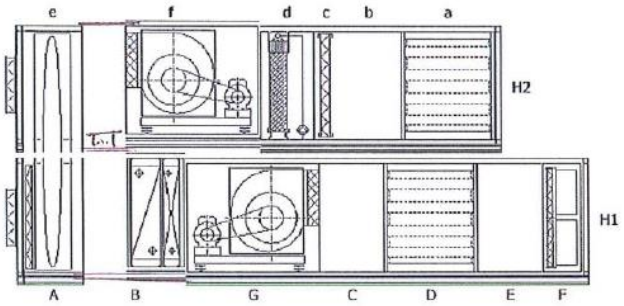
calefacción manteniendo su interior 20ºC$_{BD}$ con agua a 50/45ºC, de modo que el motivo por el que la consigna de distribución esté establecida en 70ºC no se debe a una falta de capacidad de la batería de los fan–coils.

Dicho esto, no es descartable que pudiera existir otro motivo por el que la consigna de distribución esté establecida en 70ºC como por ejemplo:

- ⇨ Un déficit en el caudal de distribución de los circuitos de distribución de calor a fan–coil
- ⇨ Un déficit en el caudal de aire impulsado por los fan–coils
- ⇨ Un inadecuado dimensionamiento de los difusores de aire de los fan–coils
- ⇨ Etc.

Pero el análisis y confirmación de ese hipotético déficit y de sus posibles causas requiere de un trabajo complementario de magnitud que no es objeto del presente Proyecto.

Por su parte, la UTA dispone de una batería de calor de 180kW con capacidad teórica de calentar un caudal de 33.632m^3/h de aire de 17,0ºC$_{DB}$ a 32,7ºC$_{DB}$ con agua a 60/50ºC:



DIMENSIONES APROXIMADAS: (Las definitivas se indicarán en el plano constructivo)
ANCHO: 2690 mm. ALTO: 4000 mm. (H1:2060+H2:1940) LARGO: 7385 mm. PESO EN VACIO APROX.: 7235 kg. Construcción en dos pisos, en 7 módulos.
A: 1650mm. B: 525mm. G: 1800mm. C: 675mm. D: 1275mm. E: 525mm. F: 450mm. a: 1275mm. b: 375mm. c: 225mm. d: 600mm. f: 1800mm. e: 1650mm.
L.Bastidores: 485mm.

RECUPERADORES

Posición	Tipo	Modelo	m^3/h Caudal	Filtros	Compuertas	Actuadores
e	Rotativo Vertical	2400	33500	Exterior-. Clase F-6. Eficacia: 65 % (Según test Dust Spot)	Exterior-Extraído-Recirc.-.	N

BATERIAS

Posición	Modelo	m^3/h Caudal	m/s Veloc.	TempºC/HR% Entrada Aire	TempºC/HR% Salida Aire	Pa PCAire	TempºC E/S Agua	KCal/h Potencia
B	28T 7F2100 AF (Cu-Al) 28T 2F2100 AC (Cu-Al)	33500 33500	2,64 2,64	26,00 / 50,00 17,00 / -	11,83 / 98,36 32,72 / -	142,0 48,8	7,0 / 12,0 60,0 / 50,0	190.060 154.800

(Hoja de características técnicas de la UTA de aire primario del edificio E8)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Si se parametriza la batería de calor de la UTA, suponiendo un rendimiento conservador del recuperador de calor de un 45% y unas condiciones t_{EXT}ºC=–4ºC$_{DB}$ y t_{INT}ºC=23ºC$_{DB}$, el aire que sale del recuperador hacia fan–coils lo haría a 8,2ºC$_{DB}$, y en esas condiciones la batería tiene capacidad teórica para calentar 33.632m^3/h de aire hasta 23ºC con agua a 48,8ºC:

	NOM.	
POTENCIA	180,0	kW
t1	60,0	ºC
t2	50,0	ºC
t3	32,7	ºC
t4	17,0	ºC
$\Delta\theta_{lm}$	30,049	
q_{1N}	15.720	l/h
q_{2N}	33.632	m^3/h
U_N	5,990	kW/ºC

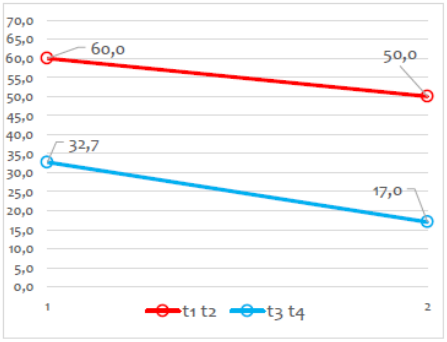
	AGUA	AIRE
temperatura impulsión (ºC):	60,00	32,72
temperatura retorno (ºC):	50,00	17,00
Temperatura media (ºC):	55,00	24,86
Capacidad calorífica (kcal/kgºC):	0,9991	0,2400
Densidad (kg/m^3):	985,65	1,22

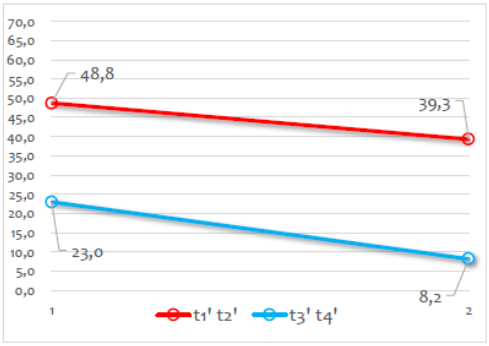
tEXTºC	-4,0
tINTºC	23,0
ηREC	45,0%
tOUTºC	8,2

ITERAR

Prestaciones con $t_1'\neq t_1$, $q_2'=q_{2N}$, $q_1'=q_{1N}$, $t_4'\neq t_4$, fijando el valor de t4' y Q'

t1'	t2'	q'1	Q'	t3'	t4'	q'2	Δθlm'	Q''	Q'-Q''
48,8	39,3	15.720	170,0	23,0	8,2	33.632	28,4	170,0	0,0000
		+0,0 %				+0,0 %		-5,6 %	





En definitiva, fan–coils y UTA tiene capacidad teórica para corresponder a sus prestaciones de Proyecto con agua a de alimentación a 50ºC.

Para confirmar lo que la teoría dice se procedió a ajustar la consigna de producción de calor en calderas a 50ºC y a observar el comportamiento de la instalación.

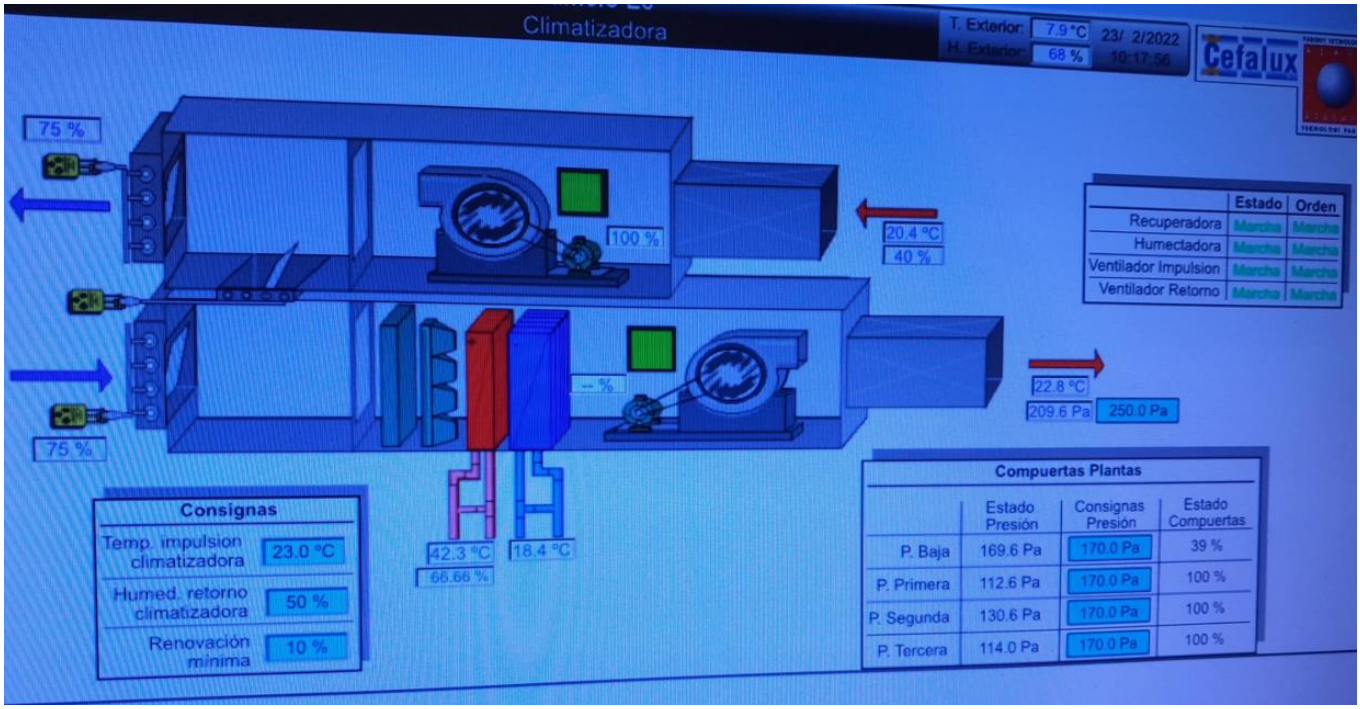
En las siguientes imágenes de la UTA tomadas en diferentes días y a primera hora de la mañana se puede observar que con unas condiciones del aire exterior a ≈7,5ºC$_{DB}$ el aire que viene del edificio está a [19…20]ºC$_{DB}$, y el aire impulsado por la UTA está a [21…23]ºC$_{DB}$ con agua de alimentación a t<50ºC.

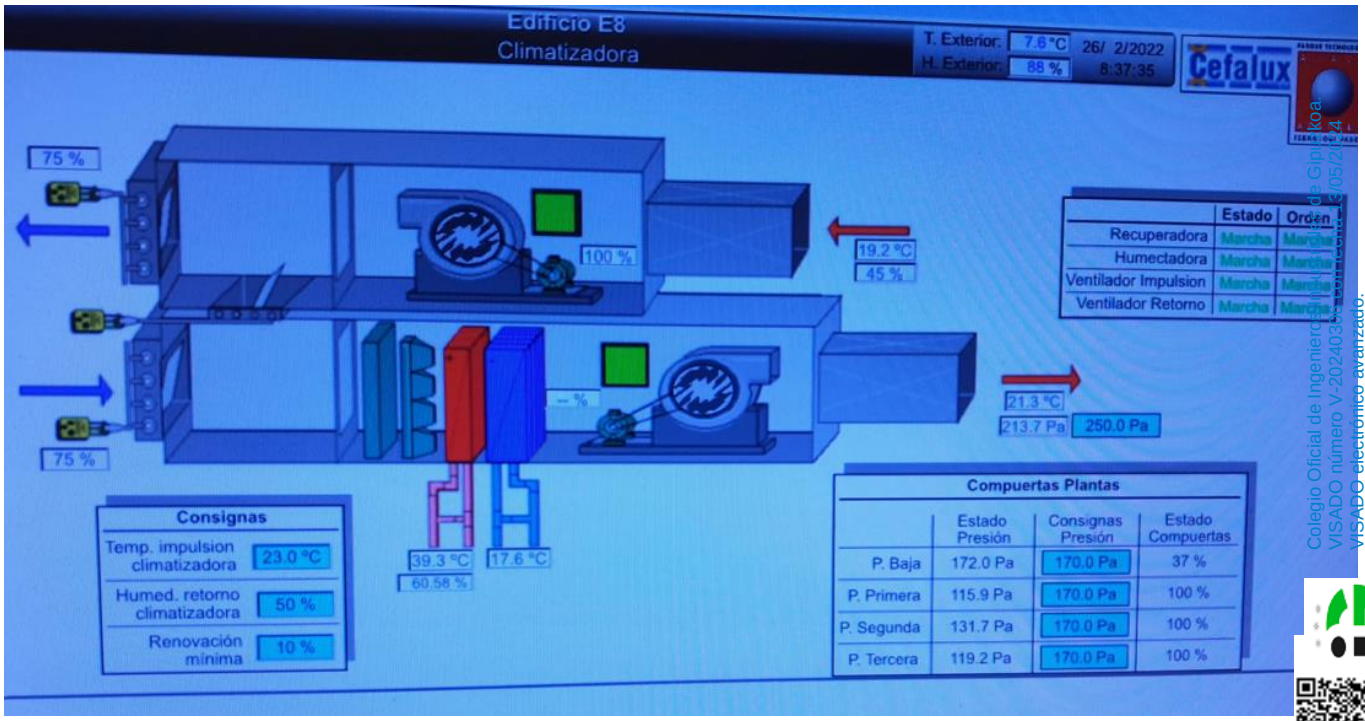
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135l

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

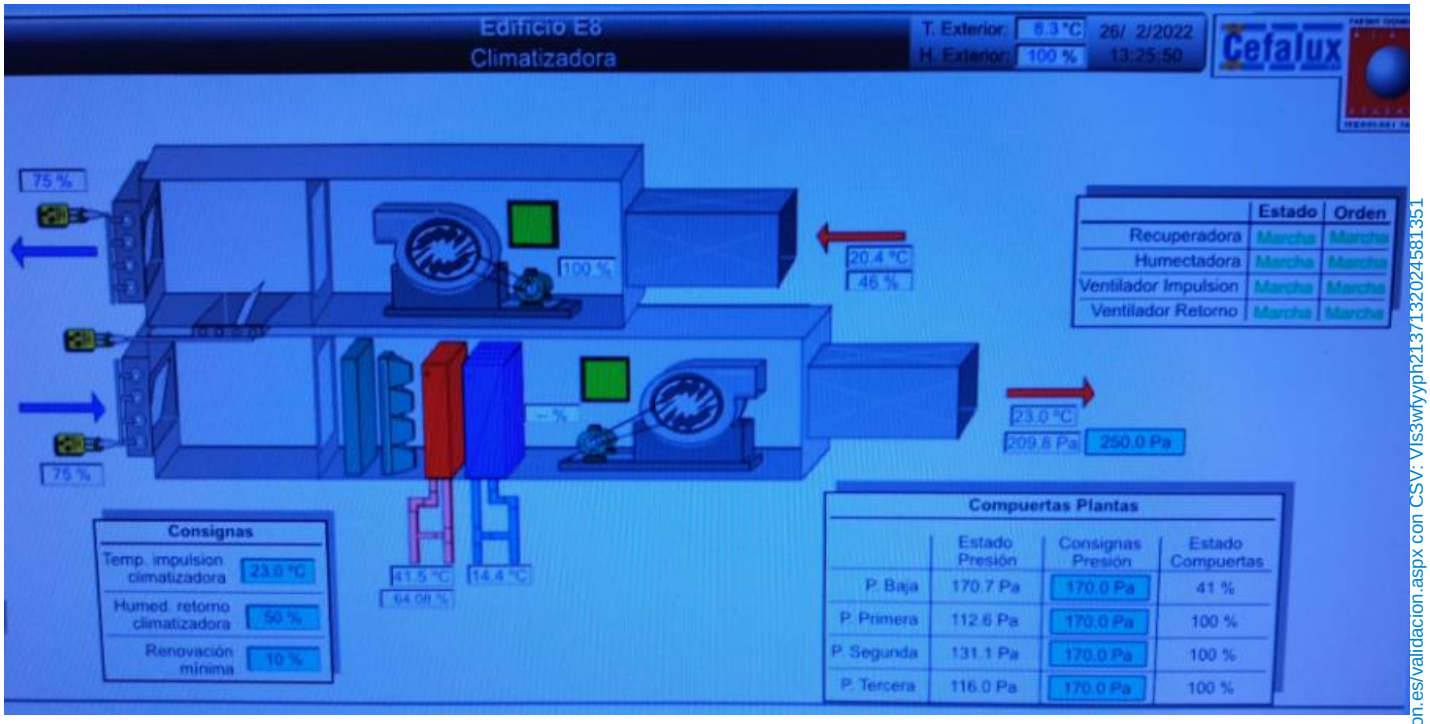
Parke
EUSKADIKO PARKE TEKNOLOGIKOA





(Imágenes del BMS obtenidas el 23/02/24 y el 26/02/24 a diferentes horas con una temperatura exterior de aproximadamente 7,8ºC$_{DB}$)

Colegio Oficial de Ingeniería Industrial de Gipuzkoa
VISADO número V-20240305-00000000-3305/24
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135



(Imágenes del BMS obtenidas el 26/02/24 con el edificio a "régimen" en uso y actividad y con una temperatura exterior de 8,3ºC$_{DB}$)

Es cierto que la prueba no ha coincidido con días de frío "extremo" y que se ha visto condicionada por el funcionamiento de las calderas a 50ºC (salto térmico pequeño con secuencias ON–OFF sucesivas y prolongadas en el tiempo), que condiciona a su vez el escenario que refleje cada imagen dependiendo del momento en el que se toma; pero permite intuir que el sistema puede funcionar a 50ºC. Señalar que durante los días en los que se ha realizado la prueba no ha habido ninguna queja por parte de los usuarios del edificio, lo cual también refuerza la intuición anterior.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

4. ANÁLISIS DE NECESIDADES

Se ha realizado un cálculo de necesidades térmicas del conjunto del edificio para determinar la potencia en producción que es necesario y poder así dimensionar la bomba de calor (BC) encargada de satisfacer las necesidades de calefacción.

Los datos de partida del cálculo cuyo detalle se puede observar en el Anejo de Cálculos han sido los siguientes:

- ⇨ Transmitancias: valores del Proyecto original
- ⇨ Factor solar de vidrios: valores del Proyecto original
- ⇨ Condiciones exteriores VERANO: NPA 0,4%
- ⇨ Condiciones exteriores INVIERNO: NPA 99,6%
- ⇨ Temperatura ambiente interior VERANO: 23ºC
- ⇨ Temperatura ambiente interior INVIERNO: 23ºC
- ⇨ Coeficiente de seguridad general VERANO: 5,0%
- ⇨ Coeficiente de seguridad general INVIERNO: 10,0%

El resultado del cálculo con esas hipótesis de partida es:

	REFRIGERACIÓN			CALEFACCIÓN	VENTILACIÓN
	SENSIBLE kW	LATENTE kW	TOTAL kW	kW	m³/h
PLANTA 3	131,6	24,6	156,2	90,5	9.450
PLANTA 2	123,1	24,6	147,7	66,9	9.450
PLANTA 1	127,4	24,6	152,0	78,9	9.450
PLANTA 0	52,7	6,7	59,4	36,1	2.565
	435	81	515	272	30.915
PROYECTO			558	504	

La potencia frigorífica resultante prácticamente coincide con la de Proyecto. Pero no es el caso de la potencia de calefacción. Aunque no existen cálculos de detalle en el Proyecto original, la información disponible permite interpretar que en las necesidades de calefacción individuales de cada local se considera la carga debida a la ventilación, y que ésta se suma de nuevo al final (Potencia de la batería de la UTA) de modo que existe una posible duplicidad en este término. Asimismo, en las pruebas anteriormente relatadas se ha podido observar que las calderas no han funcionado al unísono en ningún momento siendo suficiente con la intervención de una de ellas. De hecho es posible que las calderas se hubieran considerado en

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

configuración N+1 por seguridad en el servicio (titular+reserva), de modo que las necesidades de calefacción recalculadas coincidirían con la potencia individual de las calderas: 272kW ←→269kW.

Los valores de la transmitancia (W/m^{2}k) de los cerramientos reflejados en el Proyecto original y el rendimiento del recuperador de calor de la UTA de diseño están en consonancia con los ratios de necesidades W/m^2 resultantes en el recálculo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA

En vista de lo anterior, se propone incorporar una bomba de calor de alta eficiencia y bajo nivel sonoro con capacidad suficiente para satisfacer la demanda de calefacción con agua a 50/45ºC y aire exterior a –4ºC$_{DB}$. La BC será la encargada de satisfacer la demanda de calefacción. No obstante, las calderas de gas existentes se mantendrán a modo de seguridad o redundancia, en caso de fallo de la BC, o como apoyo en casos puntuales de alta demanda o bajas temperaturas exteriores.

Al incorporar una BC con capacidad de proporcionar también energía frigorífica, la instalación contará con la Enfriadora existente y la BC nueva para satisfacer sus necesidades frigoríficas, disponiendo así de una redundancia o seguridad interesante.

La instalación de la BC se completa con un depósito de inercia para proteger a la BC de las perjudiciales secuencias ON–OFF a bajas cargas, y una bomba doble electrónica de carga. El depósito dispondrá de un juego de válvulas motorizadas ON–OFF para su correcto funcionamiento en modo calefacción o refrigeración.

La alimentación eléctrica de la BC se realizará desde el CGBT existente y la alimentación eléctrica de la bomba doble se realizará desde el cuadro de la Sala de Bombas.

La Instalación se completa con la ampliación del sistema de control y gestión (BMS) existente en el edificio con la integración de la BC y de la bomba doble electrónica, además de los auxiliares correspondientes.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

6. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DE LA INSTALACIÓN

6.1. Bomba de calor BC1

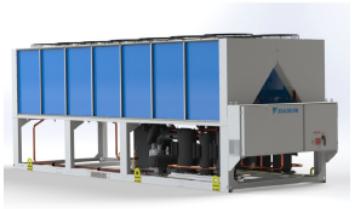
De acuerdo con el apartado anterior, se propone la instalación de una bomba de calor (BC) de alta eficiencia y bajo nivel sonoro de 342kW de capacidad de calefacción con agua a 50/45ºC y aire exterior a –4ºC$_{DB}$ (NPA 99,6%)[1]:

DAIKIN

Ficha técnica

EWYT440B-XLA2+OP204

Rendimientos calculados acorde a la norma EN14511-3:2018



Rendimientos en refrigeración			
Capacidad refrig.	406.4 kW	Agua fría IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Potencia abs.	134.8 kW	Caudal agua fría	19.38 l/s
Eficiencia refrig. EER	3.014 kW / kW	Pérdida de carga intercamb. agua	23.7 kPa
		Temperatura ambiente	35.0 °C
		Lw / Lp @ 1m	88 dB(A) / 68 dB(A)
SEER / ηs	4.57 / 179.8%	Fluido	Water
		Factor de ensuciamiento intercamb. agua	0.000 m2°C/W

SEER declarado acorde a la norma EN14825, aplicación de fan coils con temperaturas de agua (IN/OUT) 12/7ºC. Potencia sonora acorde a la ISO 9614-1. SEER y IPLV.IP referidos a la unidad estándar sin opcionales.

Rendimientos en calefacción			
Capacidad calef.	342.5 kW	Agua caliente IN/OUT	45.00 °C / 50.00 °C
Potencia abs.	138.9 kW	Caudal agua caliente	16.38 l/s
Eficiencia calefacción COP	2.467 kW / kW	Pérdida de carga intercamb. agua	17.3 kPa
SCOP / ηs	3.850 / 151.0%	V2_ambient_temp_dry_wet_bulb	-4 °C / -5 °C

SCOP declarado acorde a la EN14825, clima medio, aplicación a baja temperatura Rendimientos calef. calculados con el efecto de descongelación

Infor. de la unidad			
Tipo de Compresor	Scroll	Refrigerante	R32
Contr. de capacidad	STEP	Tipo Intercamb. de aire	HFP
Nº Compresores	4	Nº Vent. Intercamb. aire	10
Nº Circuitos	2	Control vent. Intercamb. aire	On/Off
Carga de refrigerante	78 kg	Altitud	000 MSL
		Tipo Intercamb. de agua	Intercambiador de placas

[1] OBSERVACIONES: se admitirán equipos y materiales similares o equivalentes previa validación por parte de la Dirección Facultativa y la Propiedad, salvo en aquellos casos en los que el presupuesto exprese una marca concreta debido a que ya existe precedente en la Instalación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20249306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

La capacidad frigorífica de la BC es de 406kW con agua a 7/12ºC y aire exterior a 35ºC$_{DB}$. De este forma la instalación dispondrá de una potencia frigorífica conjunta, Enfriadora+BC, de 508+406kW, que le confiere casi una configuración N+1.

La BC seleccionada dispone de 4 compresores, y consiguientemente tiene una etapa de capacidad mínima del 25%, dotando así a la instalación de una capacidad de adecuación a la demanda de energía térmica variable muy interesante, lo que redundará en la eficiencia energética del sistema.

El refrigerante es R32 con un GWP de 675 tipo A2L (ligeramente inflamables); aunque la situación de la bomba de calor en el patio exterior minimiza los riesgos y requerimientos asociados a este tipo de refrigerantes A2L.

La bomba de calor se dotará de un contador de energía.

6.2. Depósito de inercia D1

La parcialización de potencia que ofrece la bomba de calor (4 etapas) a pesar de ser interesante hace necesario dotar a la producción de un volumen de inercia adecuado para evitar las secuencias ON–OFF a bajas cargas bajas demandas de calefacción o refrigeración. A cargas reducidas (baja demanda) es necesario proteger la bomba de calor de los indeseables ciclos ON–OFF que coinciden con la mínima etapa de capacidad. Con la configuración hidráulica existente dicha protección sólo puede conseguirse con un adecuado volumen de inercia ubicado en la impulsión de la BC. Con ese fin se prevé la instalación de un depósito de inercia de 5.000 litros de capacidad construido en acero al carbono ST-37-2, conexión en DN100 y boca de hombre de DN400.

El depósito de inercia viene aislado de fábrica.

6.3. Red de tuberías

La conexión hidráulica de la nueva BC se hará íntegramente con tubería de acero negro sin soldadura con uniones soldadas.

Todas las tuberías se aíslan térmicamente con manta/coquilla de espuma elastomérica K-FLEX ST o equivalente. El espesor del aislamiento en cada aplicación y para cada caso responde a las exigencias del RITE. Todo el trazado de tubería calorifugada se protegerá exteriormente con un acabado en chapa de aluminio de espesor adecuado.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Al tratarse de bomba de calor (50/45ºC y 7/12ºC) el espesor del aislamiento conforme al RITE lo determinará el más exigente de los dos casos: fluido caliente o fluido frío:

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Tabla 1.2.4.2.3 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Tabla 1.2.4.2.4 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

(Extracto del RITE que establece los espesores mínimos de aislamiento)

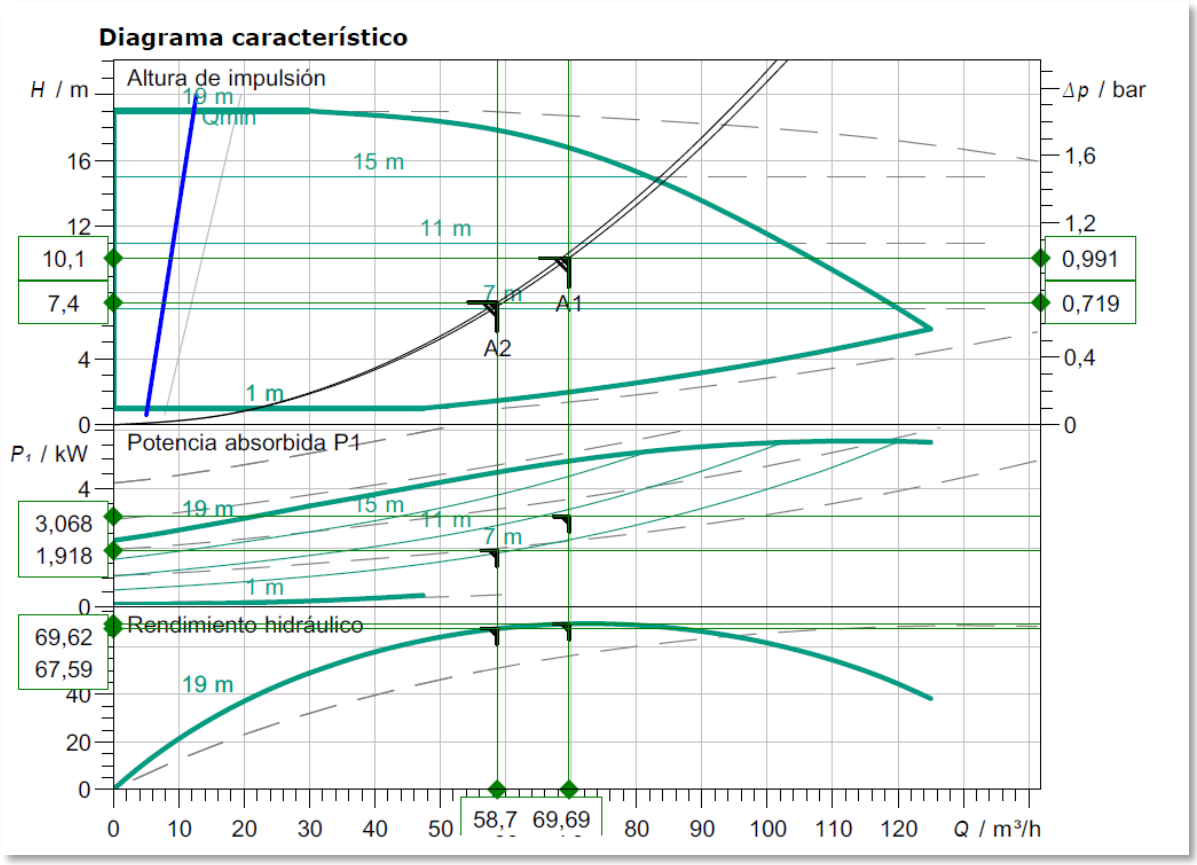
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

6.4. Bomba de circulación

La BC en las condiciones de trabajo nominales establecidas tiene caudales de agua diferentes para el modo refrigeración y el modo calefacción. En consecuencia lo apropiado es ajustar el caudal de funcionamiento de la BC al que corresponda dependiendo del modo en que se pretenda que funcione: calefacción o refrigeración.

Esa función de ajuste de caudal al modo se procurará mediante una válvula *BELIMO* tipo ENERGY VALVE a la que vía BMS se le indicará el caudal/modo al que adaptarse.

La bomba de circulación se dimensiona para satisfacer el caudal y presión en los dos modos de funcionamiento y con capacidad para adaptarse ajustando el consumo eléctrico, es decir, con capacidad para funcionar en modo [ΔP–c] o [ΔP–v], para lo que resulta imprescindible que la bomba sea electrónica:



(Gráfica de la bomba genérica del circuito de carga de la BC)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Como se puede observar la selección se ha realizado con la holgura necesaria para absorber posibles incrementos de presión disponible por el motivo que sea.

6.5. Expansión

La incorporación del circuito de la nueva BC y de su depósito de inercia hace necesario el complemento del vaso de expansión actual con uno nuevo de capacidad suficiente para absorber las dilataciones del agua de la instalación.

Se prevé un vaso de expansión INDELCASA–PNEUMATEX[2] de las siguientes características:

Tipo de instalación	Calefacción		Concentración glicol		
Potencia de instalación	350	kW	Protección glicol		
Volumen instalación	7.412	l	Coeficiente de expansión	0,0120	
Temperatura máx. de trabajo	50	ºC	Nº de vasos	1	
Temperatura de retorno	45	ºC	Unidad de rellenado	No	
Altura manométrica	15	m.c.a.	Unidad de desgasificación	No	
Presión de vapor					
Incremento de presión en bomba					
Presión válvula seguridad	4,0	bar			
Presión de agua de red	3,0	bar			
Presión mÍnima recomendable	2,0	bar			

SU 400.6 (Vejiga Butilo) + DLV 20

Volumen de expansión	89	l
Volumen reserva	37	l
Presión mínima de trabajo	2,0	bar
Presión máxima de trabajo	3,5	bar
Presión máxima real	2,9	bar
Coeficiente de presión	3	
Volumen nominal vasos	378	l
Volumen reserva real	44	l

[2] OBSERVACIONES: se admitirán equipos y materiales similares o equivalentes previa validación por parte de la Dirección Facultativa y la Propiedad, salvo en aquellos casos en los que el presupuesto exprese una marca concreta debido a que ya existe precedente en la Instalación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

6.6. Electricidad

En su capítulo eléctrico la reforma de la instalación incluye:

- ⇨ Protección y acometida eléctrica[3] nueva a la BC desde el CGBT.
- ⇨ Protección y acometida eléctrica nueva a la bomba de agua del circuito de la BC desde el cuadro ubicado en la Sala de Bombas y Colectores.
- ⇨ Protección y acometida eléctrica nueva, con seta de accionamiento, al extractor ATEX ubicado en el espacio del patio de máquinas
- ⇨ Cableado de control

La nueva bomba de calor a priori no supone un incremento de la potencia contratada con la Comercializadora de electricidad porque no debería darse el caso de tener BC y Enfriadora funcionando a plena carga al unísono. No obstante, tras la puesta en marcha de la instalación, en su posterior fase de explotación, será necesario vigilar la potencia máxima consumida por si es preciso realizar algún ajuste en el contrato con la Comercializadora de electricidad.

Las salidas de alta potencia estarán constituidas por interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada equipados con relés magnetotérmicos regulables o unidades de control electrónicas con los correspondientes captadores. Estos interruptores incorporarán, por lo general, una protección diferencial regulable en sensibilidad, de acuerdo con las características que se señalan en la mencionada Especificación Técnica.

Las salidas de baja potencia estarán constituidas por interruptores automáticos magnetotérmicos modulares para mando y protección de circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos.

Todas las salidas estarán protegidas contra defectos de aislamiento mediante interruptores diferenciales. Para los motores electrónicos se instalarán diferenciales tipo SI para evitar disparos intempestivos provocados por armónicos.

Las alimentaciones a motores de ventiladores o sistemas de bombeo estarán protegidas mediante guarda motores tipo térmicos o disyuntores. En caso de motores y equipos electrónicos se protegerán con equipos magnéticos.

Todas las salidas cuya actuación esté prevista se realice de forma local y/o a distancia, mediante control manual o a través de un sistema de gestión, estarán

[3] La acometida a la bomba de calor deberá replantearse una vez seleccionado el fabricante y modelo definitivos ya que los datos de consumo y tipo de acometida (con neutro o sin neutro).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135l

dotadas de contactores que permitan el telemando de estos circuitos bajo carga y aseguren un número elevado de aperturas y cierres.

En la instalación eléctrica se utilizarán los elementos de distribución y de conexión siguientes:

- ⇨ Cables:
  - Potencia: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V con designación RZ1-K(AS) 0,6/1 kV según UNE 21123 parte 4 ó 5.
  - Control y mando: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de poliolefinas para 750 V designación RZ1-K 0,6/1 kV.
- ⇨ Bandejas:
  - Bandeja de varillas de acero electrosoldadas con borde de seguridad que evita daños a las personas y a los cables tipo Rejiband, electrozincadas, electrozincadas bicromatadas o galvanizadas en caliente, dependiendo de su ubicación (exterior, interior o ambientes agresivos).
- ⇨ Tubos:
  - Ejecución superficie: Tubo metálico flexible con engatillado simple a derechas fabricado con fleje de acero galvanizado y con una funda plástica autoextinguible adaptada a su contorno exterior, estanco a la penetración de polvo y líquidos, fleje de acero calidad DC-01 + ZE 25/25 según norma EN 10152
- ⇨ Cajas de empalme:
  - Superficie: Serán metálicas plastificadas, de grado de protección IP55 en las zonas de instalaciones.
  - Superficie: Serán de material aislante autoextinguible, de gran resistencia mecánica y dotadas de racords en el resto de zonas.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.

Las cajas de derivaciones estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de tubos. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Cuando se quiera hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

6.7. Regulación y control

La BC se integrará en el BMS que gestiona el sistema HVAC. El listado base de señales de control asociado a la nueva BC y sus auxiliares es el siguiente:

LISTA DE FUNCIONES	ED	SD	BUS	EA	SA	COMENTARIOS	
AMPLIACIÓN BOMBA DE CALOR							
analizadores eléctricos							
Analizador Bomba de Calor [BC1]			4			Integración ModBus	kW, kWhACTIVA, kWhREACTIVA, kWMÁX
Producción de calor/frío							
Control flujo [BC1]	1						
Lectura de temperatura entrada agua [BC1]				1			
Lectura de temperatura salida agua [BC1]				1			
Lectura de temperatura entrada agua colector FRÍO				1			
Lectura de temperatura entrada agua colector CALOR				1			
Lectura de temperatura salida agua colector FRÍO				1			
Lectura de temperatura salida agua colector CALOR				1			
Marcha-paro y estado/avería/integración bomba [B1.1]	2	1	5			Integración ModBus/BacNet/…	caudal m^3/h, presión, modo, etc.
Marcha-paro y estado/avería/integración bomba [B1.1]	2	1	5			Integración ModBus/BacNet/…	caudal m^3/h, presión, modo, etc.
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.1]	2	2					
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.2]	2	2					
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.3]	2	2					
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.4]	2	2					
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.5]	2	2					
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.6]	2	2					
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.7]	2	2					
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.8]	2	2					
Modulación válvula control [VC2]					1		
integración contadores de energía							
Integración contador producción [C1]			5			ModBus RTU (RS485)	m3/h, kWh, kW, tIMP, tRET
integración BOMBAS CALOR							
Integración ENERGY VALVE [VC2]			5			Integración ModBus/BacNet/…	a decidir
integración BOMBAS CALOR							
Integración enfriadora [BC1]			16			Integración ModBus/BacNet/…	a decidir
TOTAL:	21	18	40	6	1		

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135

7. CUMPLIMIENTO DEL RSIF

La unidad BC prevista aire–agua tiene una carga unitaria de R32 de 78kg repartida en dos circuitos frigoríficos independientes. El R32 es ligeramente inflamable, tiene un ATEL/ODL de 0,30kg/m^3, tiene un límite práctico de 0,061kg/m^3, un límite inferior de inflamabilidad LII de 0,307kg/m^3, una temperatura de autoignición de 648ºC, y a efectos de seguridad es un A2L.

La BC se ubica en intemperie junto a la enfriadora existente, en el patio de instalaciones a nivel de sótano con una superficie total de 245m^2 y parcialmente abierto al exterior en su parte superior (a cielo abierto).

La concentración de refrigerante si la BC tuviera una fuga del 100% de uno de sus circuitos y que se estancase a nivel de suelo del patio hasta una altura de 2,0m sería de[4]:

$$\frac{39kg}{245m^2 \times 2{,}0m} \cong 0{,}0796\ kg/m^3$$

Concentración inferior a los valores ATEL/ODL y LII, y ligeramente superior al límite práctico del R32.

El patio a cielo abierto en el que se ubica la BC no obedece al 100% la definición de "*al aire libre*" del RSIF (punto 3.2.11 de la IF–01) pero el sentido común invita considerar ese patio como "*al aire libre*". No obstante, el apartado 3.3.2. de la IF-04 especifica:

a) *Los sistemas situados a la intemperie se situarán de forma que en caso de escape, el refrigerante no penetre en edificios colindantes para evitar refrigerante del escape que fluye en un edificio o pongan en peligro a las personas y bienes. El refrigerante de escape no deberá ser capaz de penetrar en orificios de aireación, puertas, trampillas o aberturas similares.*
b) *Para los sistemas de refrigeración instalados en exteriores en los que haya la posibilidad que el gas descargado pueda estancarse, p.e en un subterráneo, la instalación deberá cumplir con los requisitos para la detección de gases y ventilación de las salas de máquinas. Para los refrigerantes de las categorías 2L, 2 y 3 se deberán tener en consideración los requisitos relativos a las fuentes de ignición.*

[4] La altura de 2,0m es la altura promedio del volumen en el que podría estar inmerso un técnico de mantenimiento en caso de estar en el patio de máquinas cuando se produce una fuga de refrigerante que se estanca en el patio.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

En vista de todo lo anterior, se prevé realizar un cierre de fábrica con una altura de 2,4m alrededor de la BC y de la Enfriadora para proteger las aberturas de ventilación y puertas existentes en el patio de máquinas con objeto de evitar la filtración de las fugas de gas refrigerante y se dotará a ese cerramiento de una ventilación adecuada conforme a lo estipulado para Salas de Máquinas.

El nuevo espacio propuesto que "contiene" a los dos equipos tiene ahora una superficie de 100m^2 de modo que el cálculo de la concentración de gas en caso de fuga de uno de los circuitos de la BC de R32 sería ahora:

$$\frac{39kg}{100m^2 \times 2{,}0m} \cong 0{,}195\ kg/m^3$$

Concentración todavía inferior a los valores ATEL/ODL y LII del R32.

El apartado 5 de la IF–07 recomienda una ventilación que procure una tasa de ventilación de 6,0ren/h mínimo y 15,0ren/h máximo. Si se establece una altura de 2,0m (altura de seguridad) para el volumen de aire que se quiere renovar en caso de fuga, el caudal de aire resultante para 6,0ren/h y 15ren/h respectivamente es:

$$q = 100 \times 2 \times 6 = 1.200\ m^3/h$$

$$q = 100 \times 2 \times 15 = 3.000\ m^3/h$$

Se prevé la instalación de un sistema de ventilación de 2.400m^3/h (12ren/h) de capacidad con un conducto a nivel de suelo en el cierre de contención del patio de máquinas que se activará por la señal de alarma de fuga que proporciona la BC y por accionamiento de una seta ubicada a la entrada de dicho espacio; operación obligatoria antes de entrar a ese espacio. El ventilador encargado de la extracción será ATEX II2GExeIIT3.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

8. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

La instalación térmica se utilizará y mantendrá de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas.

La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el «Manual de uso y mantenimiento» que redactará la empresa Mantenedora. Las periodicidades serán al menos las indicadas en la tabla 3.1 según el uso del edificio, el tipo de aparatos y su potencia nominal:

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Usos	
	Viviendas	Restantes usos
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas Pn ≤ 24,4 kW.	5 años.	2 años.
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas 24,4 kW < Pn ≤ 70 kW.	2 años.	Anual.
Calderas murales a gas Pn ≤ 70 kW.	2 años.	Anual.
Resto instalaciones calefacción Pn ≥70 kW.	Anual.	Anual.
Aire acondicionado Pn ≤ 12 kW.	4 años.	2 años.
Aire acondicionado 12 kW < Pn ≤ 70 kW.	2 años.	Anual.
Bomba de calor para agua caliente sanitaria Pn ≤ 12 kW.	4 años.	2 años.
Bomba de calor para agua caliente sanitaria 12 kW < Pn ≤ 70 kW.	2 años.	Anual.
Instalaciones de potencia superior a 70 kW.	Mensual.	Mensual.
Instalaciones solares térmicas Pn≤14 kW.	Anual.	Anual.
Instalaciones solares térmicas Pn>14 kW.	Semestral.	Semestral.

En instalaciones de potencia útil nominal hasta 70 kW, con supervisión remota en continuo, la periodicidad se puede incrementar hasta 2 años, siempre que estén garantizadas las condiciones de seguridad y eficiencia energética.

En todos los casos se tendrán en cuenta las especificaciones de los fabricantes de los equipos.

Para instalaciones de potencia útil nominal mayor de 70 kW, como es el caso, la empresa mantenedora contratada elaborará un "*Manual de uso y mantenimiento*" que entregará al titular de la instalación. Las operaciones en los diferentes componentes de las instalaciones serán para instalaciones de potencia útil mayor de 70 kW las indicadas en la tabla 3.3.

Será responsabilidad de la empresa mantenedora o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación, además de las obligaciones establecidas en la normativa que regula la contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

Tabla 3.3 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

1. Limpieza de los evaporadores: t.
2. Limpieza de los condensadores: t.
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración: 2 t.
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos: m.
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas: 2 t.
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea: 2 t.
7. Limpieza del quemador de la caldera: m.
8. Revisión del vaso de expansión: m.
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua: m.
10. Comprobación de material refractario: 2 t.
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera: m.
12. Revisión general de calderas de gas: t.
13. Revisión general de calderas de gasóleo: t.
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos: m.
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías: t.
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación: 2 t.
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad: m.
18. Revisión y limpieza de filtros de agua: 2 t.
19. Revisión y limpieza de filtros de aire: m.
20. Revisión de baterías de intercambio térmico: t.
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo: m.
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor: 2 t.
23. Revisión de unidades terminales agua-aire: 2 t.
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire: 2 t.
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire: t.
26. Revisión de equipos autónomos: 2 t.
27. Revisión de bombas y ventiladores: m.
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria: m.
29. Revisión del estado del aislamiento térmico, especialmente en las instalaciones ubicadas a la intemperie: t.
30. Revisión del sistema de control automático: 2 t.
31. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido: S*.
32. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido: 2 t.
33. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido: m.
34. Control visual de la caldera de biomasa: S*.
35. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa: m.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

36. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa: m.
37. Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012: t.
38. Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330: t.
39. Revisión del estado de los captadores solares (limpieza, estado de cristales, juntas, absorbedor, carcasa y conexiones) y estructura y apoyos: 2 t y S*
40. Adopción de medidas contra sobrecalentamiento (tapado, vaciado de captadores, etc.): 2 t
41. Purgado del campo de captación: 2 t
42. Verificación del estado de la mezcla anticongelante (PH, grado de protección antihelada, etc.). y actuación del sistema de llenado: t.
43. Revisión del estado del sistema de intercambio (limpieza, etc.): t.

Donde,

- ✓ S: Una vez cada semana.
- ✓ S*: Estas operaciones podrán realizarse por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor.
- ✓ m: Una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.
- ✓ t: Una vez por temporada (año).
- ✓ 2 t: Dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

9. PROCESO DE EJECUCIÓN

La ejecución de la reforma debe plantarse de tal forma que el corte en el servicio HVAC sea de la menor duración posible.

Como el sistema dispone en la actualidad de calderas y enfriadora para el suministro de energía térmica a la instalación HVAC, la instalación de la nueva BC puede hacerse sin necesidad de cortar el servicio salvo en contadas ocasiones:

1. Para la conexión hidráulica de la nueva BC a los colectores de calor y de frío en la Sala de Bombas y Colectores.
2. Para la conexión eléctrica de la BC al cuadro CGBT
3. Para la conexión de las bombas de circulación al cuadro eléctrico en Sala de Bombas y Colectores.

Dichos trabajos se coordinarán con Propiedad y Dirección de Obra para minimizar el impacto sobre la actividad cotidiana del edificio E8.

Consideraciones a tener en cuenta por el Contratista adjudicatario de la obra:

1. Será responsabilidad del Contratista adjudicatario de la reforma, y a su cargo, la gestión en los Departamentos del Ayto. Vitoria–Gasteiz y/o Parke que corresponda y en Guardia Municipal de los permisos necesarios para las maniobras con grúa.
2. Cualquier intervención en la instalación eléctrica general del edificio deberá ser previamente consensuada con Propiedad y Dirección de Obra, y muy bien coordinada y planificada. Serán a cargo del Contratista adjudicatario de la reforma cualquier medida complementaria y/o equipamiento provisional que sea necesario para cumplir con la premisa anterior (grupos electrógenos, equipos de apoyo HVAC, etc.).

Se estima la duración del montaje y puesta en servicio de la instalación descrita en el presente Proyecto en 15 semanas, a contar a partir de la firma del Acta de Replanteo. En la página siguiente se expone un cronograma básico de la ejecución de la obra cuyo hito crítico es el plazo de entrega de la BC.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO PARKE TEKNOLOGIKOA

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15
FIRMA ACTA REPLANTEO															
COMPRA EQUIPOS															
NUEVAS ACOMETIDAS ELÉCTRICAS															
SUMINISTRO BC Y DEPÓSITO															
INSTALACIÓN HIDRÁULICA															
PRUEBAS PUESTA EN MARCHA															
LEGALIZACIÓN															

JOSE BALD GARMENDIA

Firmado digitalmente por JOSE BALD GARMENDIA
Fecha: 2024.05.10 08:01:52 +02'00'

Irun, febrero de 2.024
El ingeniero industrial
José Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

ANEJO DE CÁLCULOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%		T_{DB} (ºC):	32,7					$T_{TERRENO}$ VERANO		19,0	ºC		
		T_{WB} (ºC):	21,0	35,0%HR	10,9gr/kg			$T_{TERRENO}$ INVIERNO		12,0	ºC		
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%		T_{DB} (ºC):	-4,2	85,0%HR	2,35gr/kg								
TEMP. INT. FRÍO :		23,0	55,0%HR	9,7gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	23,0	26,0%HR	4,6gr/kg				
TEMP. EXT. FRÍO :		31,6		11,6gr/kg		TEMP. EXT. CALOR :	-4,2				*MES DESFAVORABLE:*	JUNIO	
	M^2	U (W/M^2K)	ΔTEM.FRÍO	W	(%)		ΔTEM.CAL.	W	(%)		*HORA DESFAVO.:*	17	
VENTANA NE	179,0	1,63	+8,6	2.507,0	2,0%		+27,2	7.946,3	9,7%		FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,300	
VENTANA SE	53,2	1,63	+8,6	744,9	0,6%		+27,2	2.361,1	2,9%		FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,000	
VENTANA SO	142,3	1,63	+8,6	1.992,7	1,6%		+27,2	6.316,3	7,7%		COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30	
VENTANA NO	74,5	1,63	+8,6	1.044,0	0,8%		+27,2	3.309,2	4,0%		CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (W)	75,00	*OFICINA*
MURO EXTERIOR NE	5,4	0,40	+3,0	6,6	0,0%		+27,2	59,3	0,1%		CALOR LATENTE OCUPACIÓN (W)	55,00	*OFICINA*
MURO EXTERIOR SE	2,4	0,40	+7,4	7,3	0,0%		+27,2	26,7	0,0%		COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	100%	
MURO EXTERIOR SO	0,5	0,40	+3,5	0,8	0,0%		+27,2	5,9	0,0%		TASA VENTILACIÓN (M^3/H.PER)	45,00	*IDA 2*
MURO EXTERIOR NO	8,5	0,40	+2,6	8,8	0,0%		+27,2	93,8	0,1%		TASA VENTILACIÓN ($M^3/H.M^2$)	0,00	
MURO INTERIOR	72,9	0,49	+6,0	213,0	0,2%		+9,0	319,5	0,4%		DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	6,0	
MURO TERRENO	0,0	0,52	-4,0	0,0	0,0%		+11,0	0,0	0,0%		DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	9,0	
SUELO	1.588,0	1,90	+0,0	0,0	0,0%		+0,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA NE	100%	
LUCERNARIO	0,0	0,00	+8,6	0,0	0,0%		+27,2	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA SE	100%	
TECHO EXTERIOR	1.588,0	0,50	+10,3	8.124,4	6,5%		+27,2	21.467,2	26,1%		COEFICIENTE SOMBRA SO	90%	
TECHO INTERIOR	0,0	1,90	+0,0	0,0	0,0%	LATENTE	+0,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA NO	95%	
OCUPACIÓN	0,13	*PERSONAS/M^2*		15.750,0	12,6%	11.550,0		-15.750,0			COEFICIENTE SOMBRA H	100%	
ILUMINACIÓN	15,0	*W/M^2*		23.820,0	19,0%			-23.820,0			RADIACIÓN DIFUSA	40,0	W/M^2
RADIACIÓN V				18.035,3	14,4%						COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	125%	
RADIACIÓN H				0,0	0,0%						FACTOR ILUMINACIÓN	100%	
VENTILACIÓN	9.450,0	*M^3/H*	(*)	13.715,6	10,9%	11.898,8		40.349,3	49,1%		COEF. AJUSTE VENTILACIÓN	100%	
EQUIPOS	19,8	*W/M^2*		39.375,0	31,4%			-39.375,0			RATIO MODIFICADO	45,0	M^3/H.PER
(*)	*RENOVACIÓN TOTAL 2,3 REN/H*				100,0%				100,0%		EFICIENCIA VENTILACIÓN ε	60%	
ALTURA LOCAL "H":	2,7	*M*	TOTAL :	125.345,4	W	23.448,8	W	3.309,7	W		L/S.PER	7,00	L/S.PER
	45,0	*M^3/H.PER*		125,35	kW	23,45	kW	3,3	kW		REN/H "H=1,7M & ε"	2,1	
				78,9	W/M^2	14,8	W/M^2	2,1	W/M^2		L/S.M^2	0,7	L/S.M^2
η_{TER} RECUPERADOR:	50,0%	(*)				**η_{TER} RECUPERADOR:**		55,0%	(*)		Nº PERSONAS EQUIVALENTES CON IDA 2	210	
TEMP. SALIDA REC.:	27,3ºC		OCUP:	210	PERSONAS	TEMP. SALIDA REC.:		10,8ºC			CAUDAL DE VENTILACIÓN	9.450	M^3/H
η_{HUM} RECUPERADOR:	18,0%		*RATIO RESULTANTE*	7,56	*M^2/PERSONA*	**η_{HUM} RECUPERADOR:**		20,0%					
HUMED. SALIDA REC.:	11,3 gr/kg			7,56	*M^2/PERSONA*	HUMED. SALIDA REC.:		2,8 gr/kg					
				0,13	PERSONA/M^2	LATENTE A. EXTERIOR:		-11.550,0					
						BALANCE $LAT_{EXT}+LAT_{OCUP}$:		-0,0					
		COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD		5,0%				10,0%					
				SENSIBLE		**LATENTE**		**CALEFACCIÓN**					
			PROPIO:	117.211	W	12.128	W	46.096	W				
				73,8	W/m^2	7,6	W/m^2	29,0	W/m^2				
			VENT.:	14.401	W	12.494	W	44.384	W				
				9,1	W/m^2	7,9	W/m^2	27,9	W/m^2				
				131.613	W	24.621	W	90.480	W				
				131,6	kW	24,6	kW	90,5	kW				
				84,2%	156,2	kW		57,0	W/m^2				

Tabla 6. Propuesta de exigencias de ventilación para diseño de instalaciones.

Categoría	Caudal de ventilación por ocupante	Edificio muy poco contaminante	Edificio poco contaminante	Edificio no poco contaminante
	l/s por persona	l/(s m^2)	l/(s m^2)	l/(s m^2)
I	10	0,5	1	2
II	7	0,35	0,7	1,4
III	4	0,2	0,4	0,8

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%		T_{DB} (ºC):	32,7					$T_{TERRENO}$ VERANO		19,0	ºC		
		T_{WB} (ºC):	21,0	35,0%HR	10,9gr/kg			$T_{TERRENO}$ INVIERNO		12,0	ºC		
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%		T_{DB} (ºC):	-4,2	85,0%HR	2,35gr/kg								
TEMP. INT. FRÍO :		23,0	55,0%HR	9,7gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	23,0	26,0%HR	4,6gr/kg				
TEMP. EXT. FRÍO :		31,6		11,6gr/kg		TEMP. EXT. CALOR :	-4,2				*MES DESFAVORABLE:*	JUNIO	
	M^2	U (W/M^2K)	ΔTEM.FRÍO	W	(%)		ΔTEM.CAL.	W	(%)		*HORA DESFAVO.:*	17	
VENTANA NE	179,0	1,63	+8,6	2.507,0	2,1%		+27,2	7.946,3	13,1%		FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,300	
VENTANA SE	53,2	1,63	+8,6	744,9	0,6%		+27,2	2.361,1	3,9%		FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,000	
VENTANA SO	142,3	1,63	+8,6	1.992,7	1,7%		+27,2	6.316,3	10,4%		COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30	
VENTANA NO	74,5	1,63	+8,6	1.044,0	0,9%		+27,2	3.309,2	5,4%		CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (W)	75,00	*OFICINA*
MURO EXTERIOR NE	5,4	0,40	+3,0	6,6	0,0%		+27,2	59,3	0,1%		CALOR LATENTE OCUPACIÓN (W)	55,00	*OFICINA*
MURO EXTERIOR SE	2,4	0,40	+7,4	7,3	0,0%		+27,2	26,7	0,0%		COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	100%	
MURO EXTERIOR SO	0,5	0,40	+3,5	0,8	0,0%		+27,2	5,9	0,0%		TASA VENTILACIÓN (M^3/H.PER)	45,00	*IDA 2*
MURO EXTERIOR NO	8,5	0,40	+2,6	8,8	0,0%		+27,2	93,8	0,2%		TASA VENTILACIÓN ($M^3/H.M^2$)	0,00	
MURO INTERIOR	72,9	0,49	+6,0	213,0	0,2%		+9,0	319,5	0,5%		DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	6,0	
MURO TERRENO	0,0	0,52	-4,0	0,0	0,0%		+11,0	0,0	0,0%		DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	9,0	
SUELO	1.588,0	1,90	+0,0	0,0	0,0%		+0,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA NE	100%	
LUCERNARIO	0,0	0,00	+8,6	0,0	0,0%		+27,2	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA SE	100%	
TECHO EXTERIOR	0,0	0,50	+10,3	0,0	0,0%		+27,2	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA SO	90%	
TECHO INTERIOR	1.588,0	1,90	+0,0	0,0	0,0%	LATENTE	+0,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA NO	95%	
OCUPACIÓN	0,13	*PERSONAS/M^2*		15.750,0	13,4%	11.550,0		-15.750,0			COEFICIENTE SOMBRA H	100%	
ILUMINACIÓN	15,0	*W/M^2*		23.820,0	20,3%			-23.820,0			RADIACIÓN DIFUSA	40,0	W/M^2
RADIACIÓN V				18.035,3	15,4%						COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	125%	
RADIACIÓN H				0,0	0,0%						FACTOR ILUMINACIÓN	100%	
VENTILACIÓN	9.450,0	*M^3/H*	(*)	13.715,6	11,7%	11.898,8		40.349,3	66,4%		COEF. AJUSTE VENTILACIÓN	100%	
EQUIPOS	19,8	*W/M^2*		39.375,0	33,6%			-39.375,0			RATIO MODIFICADO	45,0	M^3/H.PER
(*)	*RENOVACIÓN TOTAL 2,3 REN/H*				100,0%				100,0%		EFICIENCIA VENTILACIÓN ε	60%	
ALTURA LOCAL "H":	2,7	*M*	TOTAL :	117.221,0	W	23.448,8	W	-18.157,5	W		L/S.PER	7,00	L/S.PER
	45,0	*M^3/H.PER*		117,22	kW	23,45	kW	-18,2	kW		REN/H "H=1,7M & ε"	2,1	
				73,8	W/M^2	14,8	W/M^2	-11,4	W/M^2		L/S.M^2	0,7	L/S.M^2
η_{TER} RECUPERADOR:	50,0%	(*)					**η_{TER} RECUPERADOR:**	55,0%	(*)		Nº PERSONAS EQUIVALENTES CON IDA 2	210	
TEMP. SALIDA REC.:	27,3ºC		OCUP:	210	PERSONAS		TEMP. SALIDA REC.:	10,8ºC			CAUDAL DE VENTILACIÓN	9.450	M^3/H
η_{HUM} RECUPERADOR:	18,0%		*RATIO RESULTANTE*	7,56	*M^2/PERSONA*		**η_{HUM} RECUPERADOR:**	20,0%					
HUMED. SALIDA REC.:	11,3 gr/kg			7,56	*M^2/PERSONA*		HUMED. SALIDA REC.:	2,8 gr/kg					
				0,13	PERSONA/M^2		LATENTE A. EXTERIOR:	-11.550,0					
							BALANCE $LAT_{EXT}+LAT_{OCUP}$:	-0,0					
	COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD			5,0%				10,0%					
				SENSIBLE		**LATENTE**		**CALEFACCIÓN**					
			PROPIO:	108.681	W	12.128	W	22.482	W				
				68,4	W/m^2	7,6	W/m^2	14,2	W/m^2				
			VENT.:	14.401	W	12.494	W	44.384	W				
				9,1	W/m^2	7,9	W/m^2	27,9	W/m^2				
				123.082	W	24.621	W	66.866	W				
				123,1	kW	24,6	kW	66,9	kW				
				83,3%	147,7	kW		42,1	W/m^2				

Tabla 6. Propuesta de exigencias de ventilación para diseño de instalaciones.

Categoría	Caudal de ventilación por ocupante	Edificio muy poco contaminante	Edificio poco contaminante	Edificio no poco contaminante
	l/s por persona	l/(s m^2)	l/(s m^2)	l/(s m^2)
I	10	0,5	1	2
II	7	0,35	0,7	1,4
III	4	0,2	0,4	0,8

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%		T_{DB} (ºC):	32,7					$T_{TERRENO}$ VERANO		19,0	ºC		
		T_{WB} (ºC):	21,0	35,0%HR	10,9gr/kg			$T_{TERRENO}$ INVIERNO		12,0	ºC		
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%		T_{DB} (ºC):	-4,2	85,0%HR	2,35gr/kg								
	TEMP. INT. FRÍO :	23,0	55,0%HR	9,7gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	23,0	26,0%HR	4,6gr/kg				
	TEMP. EXT. FRÍO :	31,6		11,6gr/kg		TEMP. EXT. CALOR :	-4,2				*MES DESFAVORABLE:*	JUNIO	
	M^2	U (W/M^2K)	ΔTEM.FRÍO	W	(%)		ΔTEM.CAL.	W	(%)		*HORA DESFAVO.:*	17	
VENTANA NE	179,0	1,63	+8,6	2.507,0	2,1%		+27,2	7.946,3	11,1%		FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,300	
VENTANA SE	53,2	1,63	+8,6	744,9	0,6%		+27,2	2.361,1	3,3%		FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,000	
VENTANA SO	142,3	1,63	+8,6	1.992,7	1,6%		+27,2	6.316,3	8,8%		COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30	
VENTANA NO	74,5	1,63	+8,6	1.044,0	0,9%		+27,2	3.309,2	4,6%		CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (W)	75,00	*OFICINA*
MURO EXTERIOR NE	5,4	0,40	+3,0	6,6	0,0%		+27,2	59,3	0,1%		CALOR LATENTE OCUPACIÓN (W)	55,00	*OFICINA*
MURO EXTERIOR SE	2,4	0,40	+7,4	7,3	0,0%		+27,2	26,7	0,0%		COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	100%	
MURO EXTERIOR SO	0,5	0,40	+3,5	0,8	0,0%		+27,2	5,9	0,0%		TASA VENTILACIÓN (M^3/H.PER)	45,00	*IDA 2*
MURO EXTERIOR NO	8,5	0,40	+2,6	8,8	0,0%		+27,2	93,8	0,1%		TASA VENTILACIÓN ($M^3/H.M^2$)	0,00	
MURO INTERIOR	72,9	0,49	+6,0	213,0	0,2%		+9,0	319,5	0,4%		DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	6,0	
MURO TERRENO	0,0	0,52	-4,0	0,0	0,0%		+11,0	0,0	0,0%		DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	9,0	
SUELO	908,0	1,90	+0,0	0,0	0,0%		+0,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA NE	100%	
LUCERNARIO	0,0	0,00	+8,6	0,0	0,0%		+27,2	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA SE	100%	
SUELO EXTERIOR	680,0	0,59	+10,3	4.130,0	3,4%		+27,2	10.912,6	15,2%		COEFICIENTE SOMBRA SO	90%	
TECHO INTERIOR	1.588,0	1,90	+0,0	0,0	0,0%	LATENTE	+0,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA NO	95%	
OCUPACIÓN	0,23	*PERSONAS/M^2*		15.750,0	13,0%	11.550,0		-15.750,0			COEFICIENTE SOMBRA H	100%	
ILUMINACIÓN	15,0	*W/M^2*		23.820,0	19,6%			-23.820,0			RADIACIÓN DIFUSA	40,0	W/M^2
RADIACIÓN V				18.035,3	14,9%						COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	125%	
RADIACIÓN H				0,0	0,0%						FACTOR ILUMINACIÓN	100%	
VENTILACIÓN	9.450,0	*M^3/H*	(*)	13.715,6	11,3%	11.898,8		40.349,3	56,3%		COEF. AJUSTE VENTILACIÓN	100%	
EQUIPOS	34,7	*W/M^2*		39.375,0	32,4%			-39.375,0			RATIO MODIFICADO	45,0	M^3/H.PER
(*)	*RENOVACIÓN TOTAL 3,9 REN/H*				100,0%				100,0%		EFICIENCIA VENTILACIÓN ε	60%	
ALTURA LOCAL "H":	2,7	*M*	TOTAL :	121.351,0	W	23.448,8	W	-7.244,9	W		L/S.PER	7,00	L/S.PER
	45,0	*M^3/H.PER*		121,35	kW	23,45	kW	-7,2	kW		REN/H "H=1,7M & ε"	2,1	
				133,6	W/M^2	25,8	W/M^2	-8,0	W/M^2		L/S.M^2	0,7	L/S.M^2
η_{TER} RECUPERADOR:	50,0%	(*)					**η_{TER} RECUPERADOR:**	55,0%	(*)		Nº PERSONAS EQUIVALENTES CON IDA 2	210	
TEMP. SALIDA REC.:	27,3ºC		OCUP:	210	PERSONAS		TEMP. SALIDA REC.:	10,8ºC			CAUDAL DE VENTILACIÓN	9.450	M^3/H
η_{HUM} RECUPERADOR:	18,0%		*RATIO RESULTANTE*	7,56	*M^2/PERSONA*		**η_{HUM} RECUPERADOR:**	20,0%					
HUMED. SALIDA REC.:	11,3 gr/kg			7,56	*M^2/PERSONA*		HUMED. SALIDA REC.:	2,8 gr/kg					
				0,13	PERSONA/M^2		LATENTE A. EXTERIOR:	-11.550,0					
							BALANCE $LAT_{EXT}+LAT_{OCUP}$:	-0,0					
	COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD			5,0%				10,0%					
				SENSIBLE		**LATENTE**		**CALEFACCIÓN**					
			PROPIO:	113.017	W	12.128	W	34.486	W				
				124,5	W/m^2	13,4	W/m^2	38,0	W/m^2				
			VENT.:	14.401	W	12.494	W	44.384	W				
				15,9	W/m^2	13,8	W/m^2	48,9	W/m^2				
				127.419	W	24.621	W	78.870	W				
				127,4	kW	24,6	kW	78,9	kW				
				83,8%	152,0	kW		86,9	W/m^2				

Tabla 6. Propuesta de exigencias de ventilación para diseño de instalaciones.

Categoría	Caudal de ventilación por ocupante	Edificio muy poco contaminante	Edificio poco contaminante	Edificio no poco contaminante
	l/s por persona	l/(s m^2)	l/(s m^2)	l/(s m^2)
I	10	0,5	1	2
II	7	0,35	0,7	1,4
III	4	0,2	0,4	0,8

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135

CONDICIONES VERANO NPA 0,4%		T_{DB} (ºC):	32,7					$T_{TERRENO}$ VERANO		20,0	ºC		
		T_{WB} (ºC):	21,0	35,0%HR	10,9gr/kg			$T_{TERRENO}$ INVIERNO		10,0	ºC		
CONDICIONES INVIERNO NPA 99,6%		T_{DB} (ºC):	-4,2	85,0%HR	2,35gr/kg								
	TEMP. INT. FRÍO :		23,0	55,0%HR	9,7gr/kg		TEMP. INT. CALOR:	23,0	26,0%HR	4,6gr/kg			
	TEMP. EXT. FRÍO :		31,6		11,6gr/kg		TEMP. EXT. CALOR :	-4,2			*MES DESFAVORABLE:*	JUNIO	
	M^2	U (W/M^2K)	ΔTEM.FRÍO	W	(%)		ΔTEM.CAL.	W	(%)		*HORA DESFAVO.:*	17	
VENTANA NE	124,2	1,63	+8,6	1.739,4	3,5%		+27,2	5.513,3	16,8%		FACTOR SOLAR DEL CRISTAL V	0,300	
VENTANA SE	33,8	1,63	+8,6	472,7	0,9%		+27,2	1.498,2	4,6%		FACTOR SOLAR DEL LUCERNARIO H	1,000	
VENTANA SO	59,1	1,63	+8,6	828,1	1,6%		+27,2	2.624,8	8,0%		COEFICIENTE CORRECTOR "SOLAR"	1,30	
VENTANA NO	118,3	1,63	+8,6	1.656,2	3,3%		+27,2	5.249,6	16,0%		CALOR SENSIBLE OCUPACIÓN (W)	75,00	*OFICINA*
MURO EXTERIOR NE	16,2	0,40	+3,0	19,8	0,0%		+27,2	178,0	0,5%		CALOR LATENTE OCUPACIÓN (W)	55,00	*OFICINA*
MURO EXTERIOR SE	71,6	0,40	+7,4	213,7	0,4%		+27,2	786,2	2,4%		COEF. SIMULTANEIDAD OCUPACIÓN	100%	
MURO EXTERIOR SO	35,4	0,40	+3,5	49,9	0,1%		+27,2	388,7	1,2%		TASA VENTILACIÓN (M^3/H.PER)	45,00	*IDA 2*
MURO EXTERIOR NO	0,5	0,40	+2,6	0,5	0,0%		+27,2	5,8	0,0%		TASA VENTILACIÓN ($M^3/H.M^2$)	0,00	
MURO INTERIOR	81,0	0,49	+6,0	236,7	0,5%		+11,0	433,9	1,3%		DIF. TEMP CON INTERIOR VERANO	6,0	
SUELO TERRENO	565,0	0,35	-3,0	-593,3	-1,2%		+13,0	2.570,8	7,8%		DIF. TEMP CON INTERIOR INVIERNO	11,0	
SUELO	432,0	0,55	+6,0	1.425,6	2,8%		+11,0	2.613,6	8,0%		COEFICIENTE SOMBRA NE	100%	
LUCERNARIO	0,0	0,00	+8,6	0,0	0,0%		+27,2	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA SE	100%	
SUELO EXTERIOR	0,0	0,59	+10,3	0,0	0,0%		+27,2	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA SO	90%	
TECHO INTERIOR	997,0	1,90	+0,0	0,0	0,0%	LATENTE	+0,0	0,0	0,0%		COEFICIENTE SOMBRA NO	95%	
OCUPACIÓN	0,13	*PERSONAS/M^2*		4.275,0	8,5%	3.135,0		-4.275,0			COEFICIENTE SOMBRA H	100%	
ILUMINACIÓN	15,0	*W/M^2*		14.955,0	29,8%			-14.955,0			RADIACIÓN DIFUSA	40,0	W/M^2
RADIACIÓN V				10.540,7	21,0%						COEF. MAYORACIÓN EQUIPOS VARIOS	125%	
RADIACIÓN H				0,0	0,0%						FACTOR ILUMINACIÓN	100%	
VENTILACIÓN	2.565,0	*M^3/H*	(*)	3.722,8	7,4%	3.229,7		10.952,0	33,4%		COEF. AJUSTE VENTILACIÓN	100%	
EQUIPOS	19,8	*W/M^2*		10.687,5	21,3%			-10.687,5			RATIO MODIFICADO	45,0	M^3/H.PER
(*)	*RENOVACIÓN TOTAL 2,2 REN/H*				100,0%				100,0%		EFICIENCIA VENTILACIÓN ε	60%	
ALTURA LOCAL "H":	2,7	*M*	TOTAL :	50.230,4	W	6.364,7	W	2.897,4	W		L/S.PER	7,00	L/S.PER
	45,0	*M^3/H.PER*		50,23	kW	6,36	kW	2,9	kW		REN/H "H=1,7M & ε"	2,1	
				116,3	W/M^2	14,7	W/M^2	6,7	W/M^2		L/S.M^2	0,7	L/S.M^2
η_{TER} RECUPERADOR:	50,0%	(*)					**η_{TER} RECUPERADOR:**	55,0%	(*)		Nº PERSONAS EQUIVALENTES CON IDA 2	57	
TEMP. SALIDA REC.:	27,3ºC		OCUP:	57	PERSONAS		TEMP. SALIDA REC.:	10,8ºC			CAUDAL DE VENTILACIÓN	2.565	M^3/H
η_{HUM} RECUPERADOR:	18,0%		*RATIO RESULTANTE*	7,58	M^2 /PERSONA		**η_{HUM} RECUPERADOR:**	20,0%					
HUMED. SALIDA REC.:	11,3 gr/kg			7,58	M^2 /PERSONA		HUMED. SALIDA REC.:	2,8 gr/kg					
				0,13	PERSONA/M^2		LATENTE A. EXTERIOR:	-3.135,0					
							BALANCE $LAT_{EXT}+LAT_{OCUP}$:	-0,0					
	COEFICIENTE MAYORACIÓN SEGURIDAD			5,0%				10,0%					
				SENSIBLE		**LATENTE**		**CALEFACCIÓN**					
			PROPIO:	48.833	W	3.292	W	24.049	W				
				113,0	W/m^2	7,6	W/m^2	55,7	W/m^2				
			VENT.:	3.909	W	3.391	W	12.047	W				
				9,0	W/m^2	7,8	W/m^2	27,9	W/m^2				
				52.742	W	6.683	W	36.096	W				
				52,7	kW	6,7	kW	36,1	kW				
				88,8%	59,4	kW		83,6	W/m^2				

Tabla 6. Propuesta de exigencias de ventilación para diseño de instalaciones.

Categoría	Caudal de ventilación por ocupante	Edificio muy poco contaminante	Edificio poco contaminante	Edificio no poco contaminante
	l/s por persona	l/(s m^2)	l/(s m^2)	l/(s m^2)
I	10	0,5	1	2
II	7	0,35	0,7	1,4
III	4	0,2	0,4	0,8

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135

RESUMEN NECESIDADES CONJUNTAS

TOTAL

	REFRIGERACIÓN			CALEFACCIÓN	VENTILACIÓN	CALEFACCIÓN					
	SENSIBLE kW	LATENTE kW	TOTAL kW	kW	m^3/h	PROPIO kW	VENTILACIÓN kW	SUPERFICIE m^2	PROPIO W/m^2	VENTILACIÓN W/m^2	TOTAL W/m^2
PLANTA 3	131,6	24,6	156,2	90,5	9.450	46,1	44,4	1.588,0	29,0	27,9	57,0
PLANTA 2	123,1	24,6	147,7	66,9	9.450	22,5	44,4	1.588,0	14,2	27,9	42,1
PLANTA 1	127,4	24,6	152,0	78,9	9.450	34,5	44,4	1.588,0	21,7	27,9	49,7
PLANTA 0	52,7	6,7	59,4	36,1	2.565	24,0	12,0	997,0	24,1	12,1	36,2
	435	**81**	**515**	**272**	**30.915**	**127**	**145**	**5.761**	**22**	**25**	**47**
PROYECTO			**558**	**504**		22,1	W/m^2			PROYECTO	**87**
			-7,6%	-46,0%							

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-202403O6 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135l

EWYT440B-XLA2+OP204



> Bomba de calor rever. Aire-Agua
> Scroll Compresor
> Versión de alta eficiencia
> Versión bajo nivel sonoro
> R-32 refrigerante

Descripción unidad: Bomba de calor reversible aire-agua con compresores Scroll herméticos y refrigerante R32. Color de la unidad: blanco marfil (código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044).

Compresores: Compresor Scroll hermético diseñado para funcionamiento con R32 y con dispositivos de protección del motor contra sobretemperatura y sobrecorriente. Cada compresor está equipado con un calentador de aceite que evita que el refrigerante diluya el aceite cuando la enfriadora no está en funcionamiento. Los compresores están conectados en configuración tándem o trío en cada circuito de refrigerante. Cada compresor está montado sobre soportes de goma para un funcionamiento silencioso. La unidad se suministra con una carga completa de aceite.

Interc. calor lado agua: La unidad está equipada con un intercambiador de calor de placas de expansión directa, fabricado con placas soldadas de acero inoxidable y cubierto con 20 mm de un material aislante. El intercambiador está equipado con un calentador eléctrico para la protección contra la congelación. Las conexiones de agua se suministran con un kit Victaulic.

Interc. calor lado aire: El condensador está fabricado con tubos de cobre internamente mejorados sin soldaduras dispuestos en un patrón de filas escalonadas y expandidas mecánicamente en aletas de condensador de aluminio ondulado y lanceado con collares de aletas. Un circuito de subenfriamiento integrado se encarga de eliminar de forma efectiva el líquido destellante y aumentar la capacidad de enfriamiento sin necesidad de incrementar el consumo.

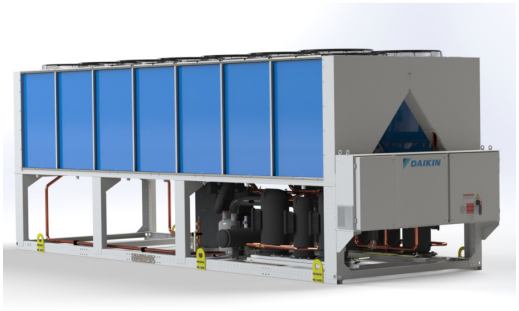
Ventilador interc. lado aire: Los ventiladores son de tipo hélice con aspas de diseño de alta eficiencia para maximizar el rendimiento. Las aspas del ventilador son de resina reforzada con fibra de vidrio y cada ventilador está protegido. Las unidades con serpentín en paralelo están equipadas de serie con modulación de la velocidad del ventilador (corte de fase). Las unidades con serpentín en doble V están equipadas con modulación de velocidad del ventilador (VFD) a petición (de serie en las unidades con sonido reducido).

Circuito refrigerante: Cada unidad tiene uno o dos circuitos de refrigerante independientes que incluyen: compresores, refrigerante, intercambiador de calor en el lado del agua y del aire, válvula de expansión electrónica, válvula de 4 vías, indicador de humedad, filtro secador, válvulas de carga, presostato de alta, transductores de alta y baja presión, transductor de presión de aceite y sensor de temperatura de aspiración.

Panel eléctrico: La alimentación y el control están en el panel principal, fabricado para garantizar la protección contra cualquier condición metereológica. Tiene un grado IP54 y está protegido contra el contacto accidental con partes activas. El panel está equipado con una puerta que interrumpe el suministro de energía cuando se abre.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

EWYT440B-XLA2+OP204



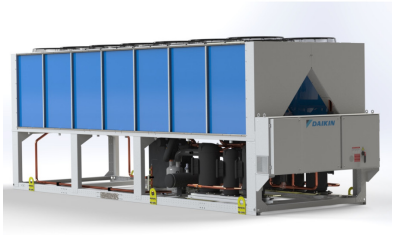
> Bomba de calor rever. Aire-Agua
> Scroll Compresor
> Versión de alta eficiencia
> Versión bajo nivel sonoro
> R-32 refrigerante

Controlador: El controlador MicroTech 4 de última generación ofrece un entorno de control fácil de usar. La lógica de control está diseñada para proporcionar la máxima eficiencia, para continuar el funcionamiento en condiciones de funcionamiento inusuales y para proporcionar un historial de funcionamiento de la unidad. Un sofisticado software con lógica adaptativa selecciona la combinación más eficiente energéticamente de la carga del compresor, la posición de la válvula de expansión electrónica y los ventiladores para mantener unas condiciones de funcionamiento estables y maximizar la eficiencia y la fiabilidad de la enfriadora. Una de las mayores ventajas es la facilidad de interfaz con las comunicaciones LonWorks, Bacnet, Ethernet TCP/IP o Modbus.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

EWYT440B-XLA2+OP204

Rendimientos calculados acorde a la norma EN14511-3:2018



Rendimientos en refrigeración

Capacidad refrig.	406.4 kW	Agua fría IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Potencia abs.	134.8 kW	Caudal agua fría	19.38 l/s
Eficiencia refrig. EER	3.014 kW / kW	Pérdida de carga intercamb. agua	23.7 kPa
		Temperatura ambiente	35.0 °C
		Lw / Lp @ 1m	88 dB(A) / 68 dB(A)
SEER / ηs	4.57 / 179.8%	Fluido	Water
		Factor de ensuciamiento intercamb. agua	0.000 m2°C/W

SEER declarado acorde a la norma EN14825, aplicación de fan coils con temperaturas de agua (IN/OUT) 12/7ºC. Potencia sonora acorde a la ISO 9614-1. SEER y IPLV.IP referidos a la unidad estándar sin opcionales.

Rendimientos en calefacción

Capacidad calef.	342.5 kW	Agua caliente IN/OUT	45.00 °C / 50.00 °C
Potencia abs.	138.9 kW	Caudal agua caliente	16.38 l/s
Eficiencia calefacción COP	2.467 kW / kW	Pérdida de carga intercamb. agua	17.3 kPa
SCOP / ηs	3.850 / 151.0%	V2_ambient_temp_dry_wet_bulb	-4 °C / -5 °C

SCOP declarado acorde a la EN14825, clima medio, aplicación a baja temperatura Rendimientos calef. calculados con el efecto de descongelación

Infor. de la unidad

Tipo de Compresor	Scroll	Refrigerante	R32
Contr. de capacidad	STEP	Tipo Intercamb. de aire	HFP
Nº Compresores	4	Nº Vent. Intercamb. aire	10
Nº Circuitos	2	Control vent. Intercamb. aire	On/Off
Carga de refrigerante	78 kg	Altitud	000 MSL
		Tipo Intercamb. de agua	Intercambiador de placas

La carga real de refrig. depende de la constr. final de la ud. Consulte la placa de identificación de la unidad.

Información Eléctrica

Pot. alimen.	400 V / 50.0 Hz / 3 Ph	Corriente máx. de entr.	659 A
Corriente de func.	236.28 A	Método de arranque	Directo
Corriente máx. de func.	327 A		
Corriente máx. dimen. cable	359.7 A		

Tolerancia de Voltaje ± 10%. Desequilibrio de tensión de fase ± 3%. Datos eléctricos referidos a la unidad est. sin opc. Consulte los datos de la placa de identificación de la ud.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

EWYT440B-XLA2+OP204

Rendimientos calculados acorde a la norma EN14511-3:2018

Información Acústica

Nivel de Presión Sonora a 1 m de la unidad (2x10-5 Pa)

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
76.0	69.0	67.0	64.0	63.0	60.0	55.0	55.0	**67.8**

Valores referidos a Evap. IN/OUT 12/7°C y 35°C Amb., funcionamiento a carga total, configuración estándar de la unidad sin opcionales. Nivel de presión acústica calculado a partir del nivel de potencia acústica. La presión sonora en la banda de una octava es solo informativa y no se considera vinculante.

Información Física

Tamaño conex. Evaporador	**88.9 mm**	Long.	**5211 mm**
		Ancho	**2224 mm**
Peso envío/funcionamiento	**4035 kg / 4097 kg**	Altura	**2516 mm**

Información refereida a la unidad estándar sin opcionales.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

EWYT440B-XLA2+OP204

Rendimientos calculados acorde a la norma EN14511-3:2018



Notas Certificación

Certificado acorde al programa de Certificación de Eurovent: Enfriadoras y Bombas de Calor (LCP-HP). Las calificaciones estándar se especifican en la sección "Requisitos de calificación" de las normas de calificación. Las calificaciones de la norma se verifican mediante pruebas realizadas acorde a las siguientes normas: EN 14511-3:2013 (pruebas de rendimiento) e ISO 9614 (pruebas acústicas).

Fuera del alcance del programa de Certificación de enfriadoras y bombas de calor condensadas por agua de AHRI o no certificado opcionalmente, pero está certificado acorde a las normas AHRI 550/590 (I-P) y AHRI 551/591 (SI).

Notas Generales

Para más información sobre los productos seleccionados, visite http://www.daikineurope.com/industrial/. Los rendimientos de las unidades pueden ser testeados en un laboratorio de pruebas sólo de acuerdo con los estándares reconocidos de la industria. Esta ficha técnica es generada por el software Daikin Applied Tool y distribuido por Daikin Applied Europe S.p.A. El presente software no constituye una oferta vinculante para Daikin Applied Europe S.p.A, quién compiló el contenido del software según su conocimiento. No se otorga ninguna garantía expresa o implícita por la integridad, precisión, confiabilidad o idoneidad para un propósito particular de su contenido y los productos y servicios presentados en el mismo. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Las imágenes del producto son sólo indicativas y sólo tienen fines ilustrativos; las imágenes pueden diferir del producto solicitado y están sujetas a cambios sin previo aviso. Daikin Applied Europe S.p.A. rechaza explícitamente cualquier responsabilidad por cualquier daño directo o indirecto, en el sentido más amplio, que surga o esté relacionado con el uso y/o interpretación de este documento. Todo el contenido está protegido por derechos de autor de Daikin Applied Europe S.p.A.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph2137132024581351

The refrigerant charge for this unit is covered by a third party verified reclaimed refrigerant allocation. Reclaimed refrigerant compliant with AHRI700 standard. Wit this initiative, Daikin commits in reducing environmental impact of refrigerants, by avoiding emissions related to end-of-life refrigerants' destruction. Find out more info at: https://www.daikin.eu/en_us/daikin-blog/building-a-circular-economy.html

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

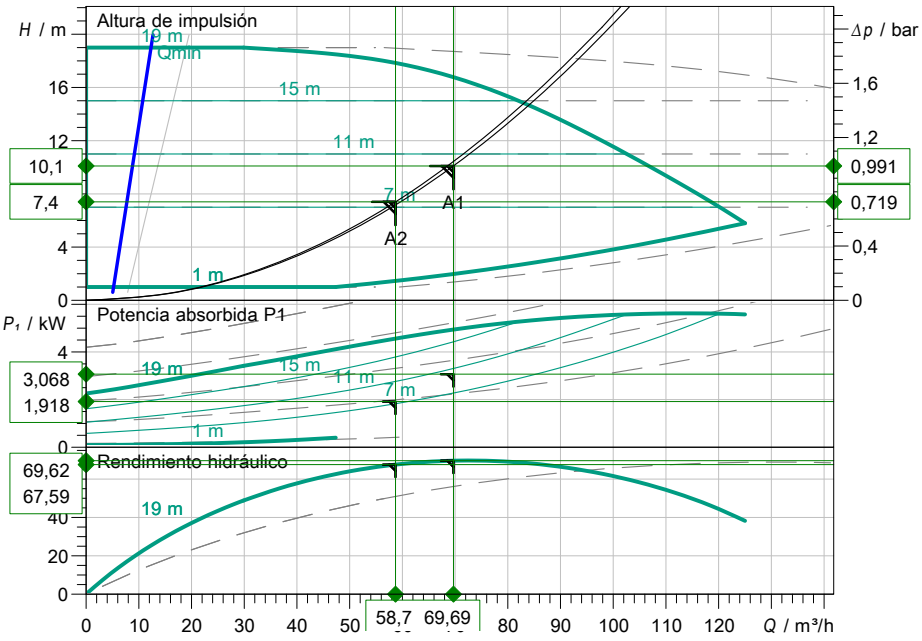
Bomba doble de ahorro energético de rotor seco Yonos GIGA2.0-D 80/1-19/5,5

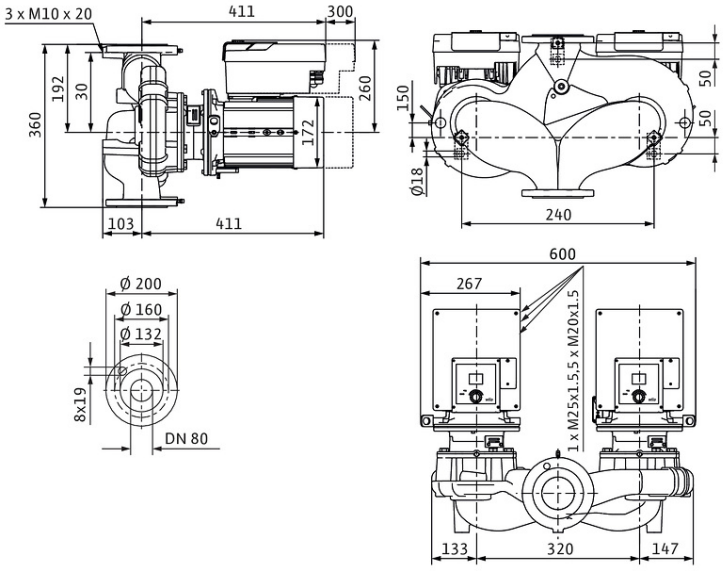
Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2024-02-25 09:48:24.313

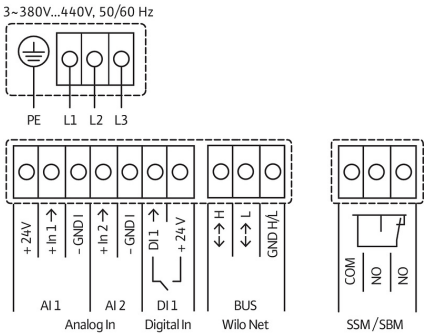
ID proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 25.02.2024

Diagrama característico







Datos proyectados

Caudal	69,69 m³/h
Altura	10,10 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	7,00 °C
Densidad	999,80 kg/m³
Viscosidad cinemática	1,43 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	69,69 m³/h
Altura	10,10 m
Potencia absorbida P1	3,07 kW
NPSH	7,91 m

Datos de los productos

Bomba doble de ahorro energético de rotor seco Yonos GIGA2.0-D 80/1-19/5,5

Modo de funcionamiento	dp-c HR
Presión máxima de trabajo	16 bar
Temperatura del fluido	-20 °C ... + 120 °C
Máx. temperatura ambiente	50 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI)	≥ 0.4

Datos del motor

Tipo de motor	Motor EC
Clase de eficiencia	IE5
Alimentación eléctrica	3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+-10 %
Velocidad máx.	3000 1/min
Potencia nominal P2	5,50 kW
Intensidad nominal	10,10 A
Grado de protección	IP55
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	Sensor PTC integrado

Medidas de conexión

Conexión de tubería del lado de aspiración	DN 80, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión	DN 80, PN 16
Longitud	360 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1301/EN-GJL-250
Rodete	PPE/PS-GF30
Linterna	5.1301, EN-GJL-250 con revestimiento
Eje	1.4021
Junta del eje	AQ1EGG

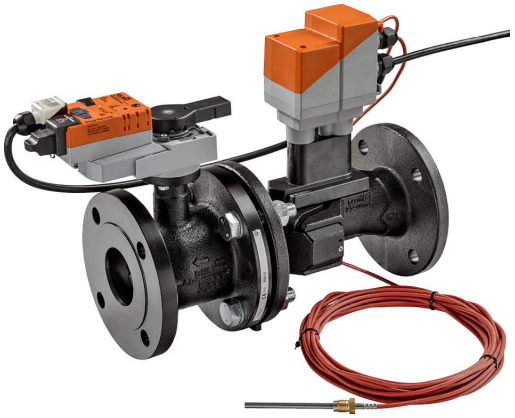
Información de pedido

Peso aprox.	107,5 kg
Referencia	2205894

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Válvula de control caracterizada con control del caudal o de la potencia mediante sensor, función de monitorización de la energía y la potencia., 2 vías, Bridas, PN 16 (Energy Valve)

- **Tensión nominal AC/DC 24 V**
- **Control proporcional, Con comunicación, híbrido, Nube**
- **Para circuitos cerrados de agua fría y caliente.**
- **Para control proporcional en sistemas de tratamiento de aire y de calefacción en la parte de agua.**
- **Ethernet 10/100 Mbit/s, TCP/IP, servidor web integrado.**
- **Comunicación a través de BACnet, Modbus, MP-Bus de Belimo o un control convencional.**
- **Con conexión opcional a la Nube de Belimo**
- **Monitorización del glicol**



Índice de modelos

Modelo	DN	V'nom [l/s]	V'nom [l/min]	V'nom [m³/h]	kvs teor. [m³/h]	PN
EV065F+BAC	65	8	480	28.8	50	16
EV080F+BAC	80	11	660	39.6	75	16
EV100F+BAC	100	20	1200	72	127	16
EV125F+BAC	125	31	1860	111.6	195	16
EV150F+BAC	150	45	2700	162	254	16

kvs teór.: Valor teórico de kvs para el cálculo de pérdida de carga.

Datos técnicos

Datos eléctricos	Tensión nominal	AC/DC 24 V
	Frecuencia nominal	50/60 Hz
	Rango de tensión nominal	AC 19.2...28.8 V / DC 21.6...28.8 V
	Consumo de energía en funcionamiento	7 W
	Consumo energía en reposo	5 W
	Consumo de energía para dimensionado	6 VA (DN 65, 80) 11 VA (DN 100, 125, 150)
	Conexión de la alimentación / control	Cable 1 m, 6x 0.75 mm²
	Conexión Ethernet	Clavija RJ45
	Funcionamiento en paralelo	Si (tenga en cuenta los datos de funcionamiento)
Comunicación del bus de datos	Control mediante comunicaciones	BACnet/IP, BACnet MS/TP Modbus TCP, Modbus RTU MP-Bus Cloud
	Número de nodos	Ver descripción de la interfaz BACnet / Modbus MP-Bus máx. 8
Datos de funcionamiento	Margen de trabajo Y	2...10 V
	Impedancia de entrada	100 kΩ
	Margen de trabajo Y variable	0.5...10 V
	Señal de salida (posición) U	2...10 V
	Nota de señal de salida U	Max. 1 mA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135l

Datos de funcionamiento	Señal de posición U variable	0...10 V 0.5...10 V
	Nivel de potencia sonora	45 dB(A)
	V'max ajustable	30...100 % del V'nom
	Precisión de control	±5% (de 25...100% del V'nom) @ 20°C / Glicol 0% vol.
	Nota de la precisión del control	±10% (de 25...100% del V'nom) @ -10...120°C / Glicol 0...50% vol.
	Caudal controlable mín.	1% del V'nom
	Parametrización	Mediante servidor web integrado / ZTH EU
	Fluido	Agua fría y caliente, con hasta un máx. de 50% de glicol en vol.
	Temperatura del fluido	-10...120°C [14...248°F]
	Presión de cierre Δps	690 kPa
	Presión diferencial Δpmax	340kPa
	Característica de caudal	isoporcentual, optimizado en el rango de apertura (conmutable a lineal)
	Tasa de fuga	estanca a las burbujas de aire, tasa de fuga A (EN 12266-1)
	Conexión a tubería	Bridas según EN 1092-2
	Orientación de instalación	hacia arriba a horizontal (con respecto al vástago)
	Mantenimiento	sin mantenimiento
	Accionamiento manual	con pulsador, se puede bloquear
Medición de la temperatura	Exactitud de la medición temperatura absoluta	± 0.35°C @ 10°C (Pt1000 EN60751 Class B) ± 0.6°C @ 60°C (Pt1000 EN60751 Class B)
	Exactitud de la medición diferencia de temperatura	±0.18 K @ ΔT = 10 K ±0.23 K @ ΔT = 20 K
	Resolución	0.05°C
Medición de caudal	Principio de medida	Medición del caudal por ultrasonidos
	Exactitud de la medición	±2% (de 25...100% V'nom) @ 20 °C / 0% vol. de glicol
	Nota de exactitud de la medición	±6% (de 25...100% V'nom) @ -10...120 °C / 0...50% vol. de glicol
	Mín. caudal medible	0.5% del V'nom
Monitorización del glicol	Visor de precisión de repetición	0...40% o >40%
	Precisión de la medición en la monitorización del glicol	±4% (0...40%)
Datos de seguridad	Clase de protección IEC/EN	III, Tensión extra baja de protección (PEL
	Grado de protección IEC/EN	IP40 IP54 cuando se utiliza una tapa protect una arandela protectora para clavija RJ4
	Directiva de equipos a presión	CE según 2014/68/UE
	CEM	CE según 2014/30/UE
	Tipo de acción	Tipo 1
	Tensión de resistencia a los impulsos	0.8 kV
	Grado de polución	3
	Humedad ambiente	Máx. 95% de RH, sin condensación

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Datos técnicos

Datos de seguridad

Temperatura ambiente	-30...50°C [-22...122°F]
Temperatura de almacenamiento	-40...80°C [-40...176°F]

Materiales

Cuerpo de la válvula	EN-GJL-250 (GG 25)
Tubo de medición del caudal	EN-GJL-250 (GG 25), con pintura protectora
Elemento de cierre	Acero inoxidable AISI 316
Eje	Acero inoxidable AISI 304
Sello del eje	EPDM
Asiento	PTFE, tórica de viton
Vainas de inmersión	Acero inoxidable AISI 316

Notas de seguridad

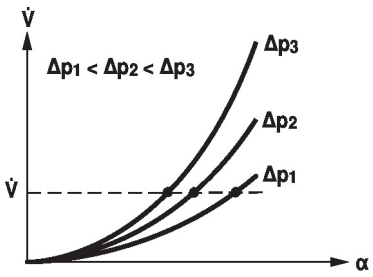
- Este dispositivo ha sido diseñado para su uso en sistemas estacionarios de calefacción, ventilación y aire acondicionado y no se debe utilizar fuera del campo específico de aplicación, especialmente en aviones o en cualquier otro tipo de transporte aéreo.
- Aplicación en exterior: sólo es posible en el caso de que el dispositivo no esté expuesto directamente a agua (de mar), nieve, hielo, radiación solar o gases nocivos y que se asegure que las condiciones ambientales se mantienen en todo momento dentro de los umbrales de acuerdo con la ficha de datos.
- Sólo especialistas autorizados deben realizar la instalación. Cualquier regulación legal al respecto debe ser tenida en cuenta durante la instalación.
- El dispositivo contiene componentes eléctricos y electrónicos y no se puede desechar con los residuos domésticos. Deben tenerse en cuenta todas las normas y requerimientos locales vigentes.

Características del producto

Modo de funcionamiento

El dispositivo para funcionamiento en CVAA está compuesto por cuatro componentes: la válvula de control caracterizada (CCV), el tubo de medición con caudalímetro, los sensores de temperatura y el propio actuador. El caudal máximo ajustado (V'max) se asigna a la señal de control máxima (normalmente 10 V/100 %). Como alternativa, la señal de control DDC se puede asignar al ángulo de apertura de la válvula o a la potencia requerida en el intercambiador de calor (véase el control de potencia). El dispositivo para funcionamiento en CVAA se puede controlar por señales de comunicación o analógicas. El sensor detecta el fluido en el tubo de medición y es aplicado como valor de caudal. El valor medido se compara con el punto de consigna. El actuador corrige la desviación modificando la apertura de la válvula. El ángulo de giro α varía en función de la presión diferencial a través del elemento de control (véanse las curvas de caudal).

Curvas de caudal

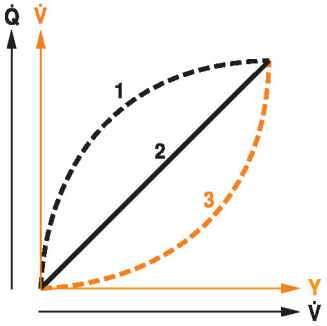


Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-2024-006 otorgado a 13/05/2024.
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Comportamiento de transmisión en el intercambiador de calor

Comportamiento de transmisión del intercambiador de calor

En función de la construcción, la difusión del calor, las características del fluido y el circuito hidrónico, la potencia Q puede no ser proporcional con respecto al caudal del agua V' (curva 1). Con el modelo típico de control de temperatura, se intenta mantener la señal de control Y proporcional a la potencia Q (Curva 2). Esta se alcanza gracias a una característica de caudal isoporcentual (Curva 3).



Ctr. Potencia

Como alternativa, la señal de control DDC puede asignarse a la potencia de salida necesaria en el intercambiador de calor.

En función de la temperatura del agua y de las condiciones del aire, la Energy Valve garantiza la existencia del caudal de agua necesario para alcanzar la potencia deseada.

Potencia máxima controlable en el intercambiador en el modo de control de potencia:

DN 65	1700 kW
DN 80	2400 kW
DN 100	4200 kW
DN 125	6500 kW
DN 150	9500 kW

Característica de control

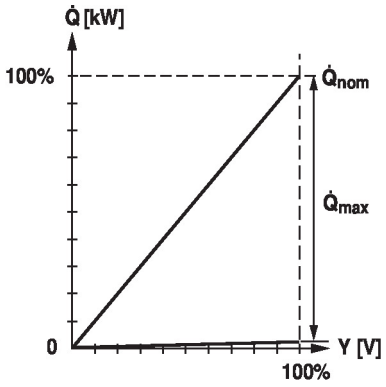
Los parámetros de control especialmente configurados junto con el preciso sensor de velocidad aseguran una calidad de control estable. Sin embargo, no están indicadas para procesos de control rápidos, es decir, para el control de agua sanitaria.

Control de potencia

Q'nom es la máxima salida de potencia posible del intercambiador de calor.

Q'max es la máxima salida de potencia del intercambiador de calor que se ha ajustado para la señal de control DDC más alta. Q'max se puede ajustar en un valor comprendido entre el 1 % y el 100 % de Q'nom.

Q'min 0 % (no modificable).

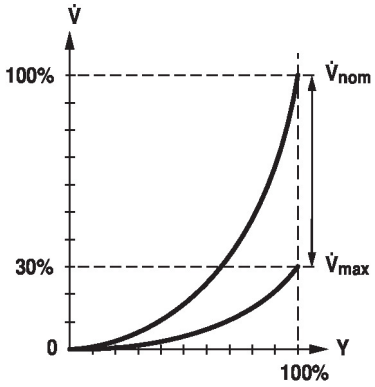


Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Control del caudal

V'nom representa el máximo caudal posible.

V'max representa el caudal máximo establecido con la señal de control más alta. V'max se puede ajustar entre 30% y 100% del V'nom.



Supresión de caudal residual

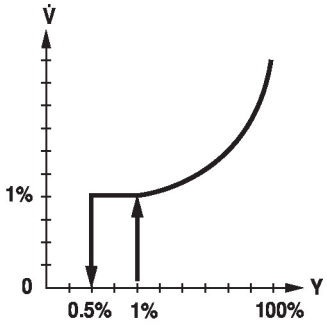
Dada la baja velocidad del caudal en el punto de apertura, el sensor no puede medirla dentro de la tolerancia necesaria. Este rango se anula de forma electrónica.

Apertura de la válvula

La válvula permanece cerrada hasta que el caudal requerido por la señal de control DDC se corresponde con el 1 % de V'nom. El control junto con la característica de caudal se activa después de que este valor se haya excedido.

Cierre de la válvula

El control junto con la característica de caudal se mantiene activo hasta alcanzar el caudal necesario de 1 % del V'nom. Una vez que el nivel desciende por debajo de este valor, el caudal se mantiene al 1 % del V'nom. Si el nivel desciende por debajo de un caudal del 0,5 % del V'nom exigido por la señal de control DDC, la válvula se cerrará.



Actuadores configurables

Los ajustes de fábrica sirven para las aplicaciones más habituales. Los parámetros individuales se pueden modificar con las herramientas de servicio de Belimo MFT-P o ZTH EU.

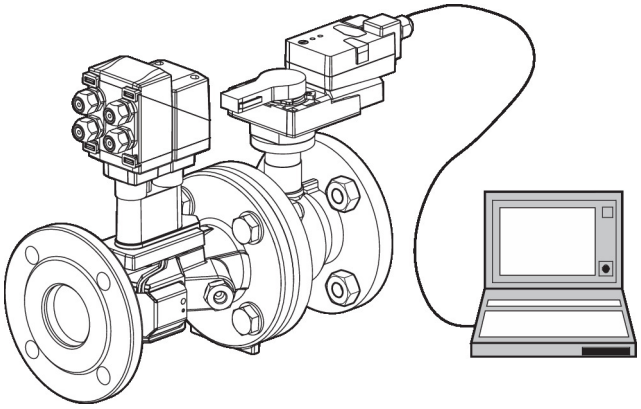
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Comunicación

La parametrización se puede llevar a cabo mediante el servidor web integrado (conexión RJ45 al explorador web) o mediante comunicación.

Puede encontrar información adicional sobre el servidor web integrado en documentación aparte.

Conexión "Peer to Peer"
http://belimo.local:8080
El ordenador debe ajustarse a "DHCP". Asegúrese de que solo haya activa una conexión de red.



Dirección IP estándar:
http://192.168.0.10:8080
Dirección IP estática

Contraseña (solo lectura):
Usuario: «guest»
Contraseña: «guest»

Inversión de la señal de control

Puede invertirse en casos de control con señal de control analógica DDC. La inversión provoca una alteración del comportamiento normal; es decir, con una señal de control DDC del 0 %, la regulación se establece en V'max o Q'max, y la válvula se cierra con una señal de control DDC del 100 %.

Equilibrado hidrónico

El caudal máximo (equivalente al requisito del 100 %) se puede ajustar a través del servidor web integrado en el propio dispositivo de un modo sencillo y fiable, en tan sólo unos pasos. Si el dispositivo está integrado en el sistema de gestión, el equilibrado se puede hacer directamente a través de él.

Delta-T manager

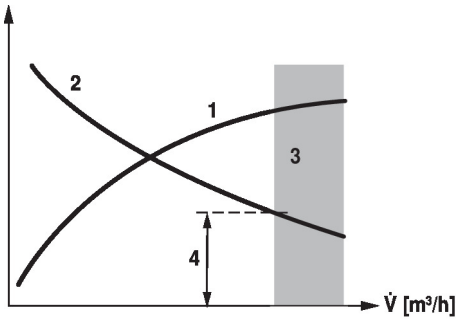
Si una batería de frío o de calefacción funciona con una temperatura diferencial demasiado baja y, por tanto, con un caudal demasiado elevado, esto no provocará un aumento significativo de la potencia.

Sin embargo, las máquinas de calor o frío deberán suministrar la energía con un grado de eficiencia menor. Esto implica que las bombas ponen en circulación demasiada agua y aumentan el consumo de energía de forma innecesaria.

Con la ayuda de la Energy Valve, resulta muy fácil descubrir que el funcionamiento se está realizando con una temperatura diferencial demasiado baja que da lugar a un uso poco eficiente de la energía.

Así, se pueden realizar los ajustes de configuración necesarios de un modo rápido y sencillo. La limitación de temperatura diferencial integrada permite al usuario definir un valor límite bajo. La Energy Valve limita el caudal automáticamente para impedir que el nivel descienda por debajo de este valor.

Los ajustes del gestor del Delta-T se pueden realizar directamente en el servidor web o a través de la Nube de Belimo, donde los expertos de Belimo realizan un análisis directo del comportamiento del Delta-T.



Salida de potencia de la calefacción o los registros de refrigeración 1
Diferencia de temperatura entre la alimentación y el retorno 2
Zona de pérdida (saturación de la calefacción o registro de refrigeración) 3
Diferencia de temperatura mínima ajustable 4

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240506 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Características del producto

Combinación analógica - con comunicación (modo híbrido)
Se puede utilizar el servidor web integrado, BACnet, Modbus o MP-Bus para la señal de salida con comunicación con un control convencional por medio de una señal de control analógica DDC.

Función de monitorización de la potencia y de la energía
El dispositivo para funcionamiento en CVAA está equipado con dos sensores de temperatura. Un sensor (T2) está integrado en el tubo de medición, el segundo sensor (T1) está incluido en el sistema, precableado, y debe instalarse «in situ» en el circuito de agua. Los sensores se utilizan para registrar la temperatura del fluido de los conductos de alimentación y de retorno del consumidor (batería de calor/frío). Como también se conoce la cantidad de agua, gracias a la medición del caudal integrada en el sistema, se puede calcular la potencia liberada desde el consumidor. Además, la energía de calefacción/refrigeración también se determina de forma automática, evaluando la potencia en el tiempo.

Puede registrar y acceder a los datos actuales, p. ej. temperaturas, caudal, consumos de energía del intercambiador, etc., en cualquier momento por medio de navegadores web o del sistema de comunicación.

Registro de datos
Los datos registrados (registro integrado de datos durante 13 meses) pueden utilizarse para la optimización total del sistema y para la determinación del rendimiento del consumidor (batería de calor/frío).

Descargue los archivos en formato csv a través del navegador web.

Nube de Belimo
Cuando la Energy Valve se encuentra conectada a la Nube de Belimo, tiene a su disposición servicios adicionales, por ejemplo, se pueden administrar varios dispositivos a través de Internet. Además, los expertos de Belimo pueden ayudarle a analizar el comportamiento del delta-T o enviarle informes por escrito sobre el rendimiento de la Energy Valve. En determinadas condiciones, se puede prolongar la garantía del producto de acuerdo con las condiciones de venta aplicables. Los "Términos de uso de los servicios de la nube de Belimo" en su versión vigente actual se aplican al uso de los servicios en la Nube de Belimo. Para obtener más detalles, consulte [www.belimo.com/ext-warranty]

Monitorización del glicol
La monitorización del glicol mide el contenido actual de glicol, algo necesario para el funcionamiento seguro y el intercambio de calor optimizado.

Accionamiento manual
Es posible realizar un accionamiento manual oprimiendo el pulsador (el engranaje se mantiene desembragado mientras el pulsador siga presionado o bloqueado).

Seguridad funcional elevada
El actuador se encuentra protegido contra sobrecargas, no necesita ningún contacto limitador y se detiene automáticamente cuando alcanza el final de carrera.

Accesorios

Accesorios eléctricos

Descripción	Modelo
Arandela para el módulo de conexión RJ, Multipack 50 uds.	Z-STRJ.1
Calentador de ejes brida F05 (30 W)	ZR24-F05

Herramientas

Descripción	Modelo
Herramienta de servicio, con función ZIP-USB, para actuadores parametrizables y con comunicación, regulador de VAV y dispositivos para funcionamiento en CVAA	ZTH EU
Cable de conexión 5 m, A: RJ11 6/4 ZTH EU, B: conector de servicio de 6 polos para dispositivo Belimo	ZK1-GEN

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Instalación eléctrica

Alimentación del transformador de aislamiento de seguridad.

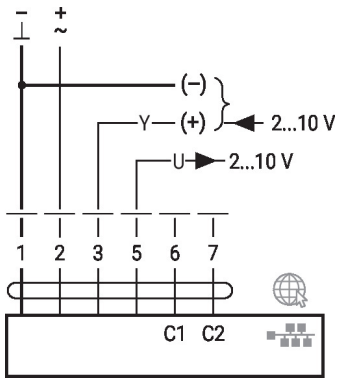
Es posible realizar una conexión en paralelo de otros actuadores. Respete los datos de funcionamiento.

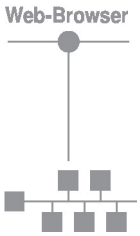
El conexionado de la línea para BACnet MS/TP / Modbus RTU deberá instalarse de acuerdo con los reglamentos de RS-485 aplicables.

Modbus/BACnet: la alimentación y la comunicación no cuentan con aislamiento galvánico. Conecte la señal a tierra de los dispositivos entre sí.

Colores de los hilos:
1 = negro
2 = rojo
3 = blanco
5 = naranja
6 = rosa
7 = gris

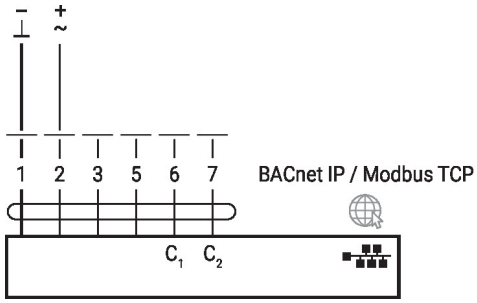
Funciones:
C1 = D- = A (hilo 6)
C2 = D+ = B (hilo 7)



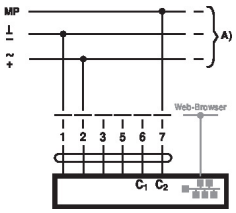


Para parametrización y control manual conecte un portátil a través de RJ45.

BACnet IP / Modbus TCP

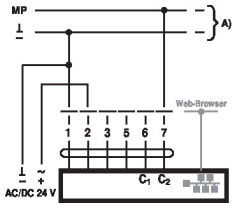


MP-Bus, alimentación a través de una conexión a 3 hilos



A) nodos MP-Bus adicionales (máx. 8)

MP-Bus con conexión a 2 hilos, alimentación local



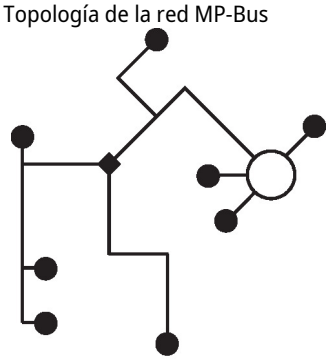
A) nodos MP-Bus adicionales (máx. 8)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135l

Funciones

Funciones durante su funcionamiento con MP-Bus

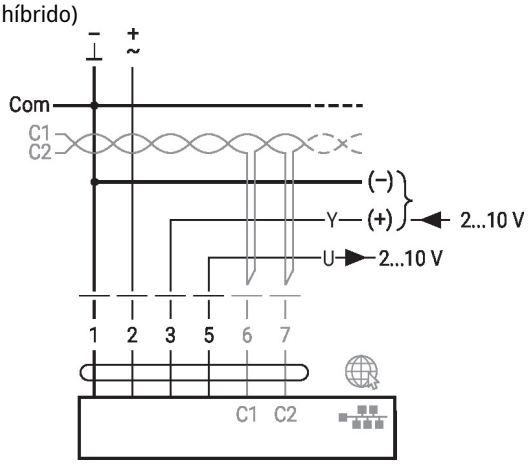
Topología de la red MP-Bus



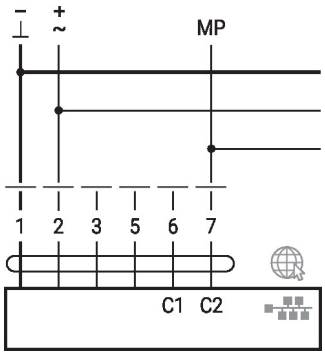
No existen restricciones para la topología de la red (se permite en estrella, anillo, o mezcladas).
Alimentación y comunicación en un mismo cable de 3 hilos
• No necesita apantallamiento ni pareado
• No necesita resistencias de terminación

Funciones con parámetros específicos (es necesario realizar la parametrización)

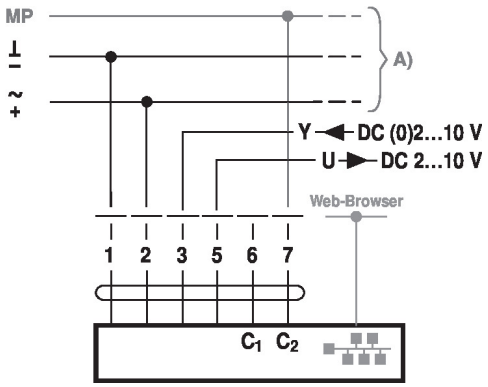
BACnet MS/TP / Modbus RTU con punto de consigna analógico (modo híbrido)



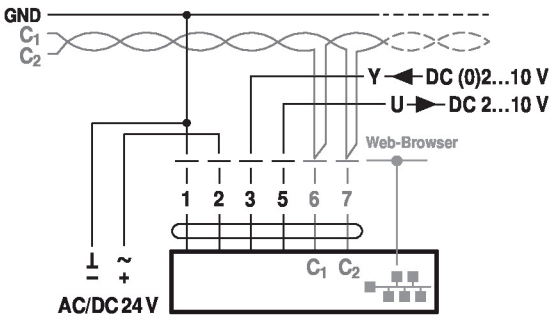
MP-Bus, alimentación a través de una conexión a 3 hilos



MP-Bus con punto de consigna analógico (modo híbrido)



BACnet MS/TP/Modbus RTU con punto de consigna analógico (modo híbrido)

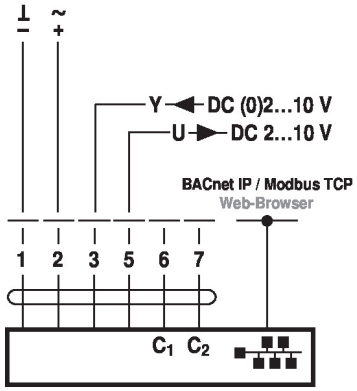


Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

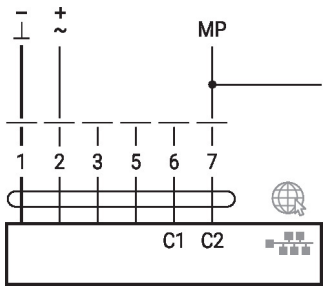
Funciones

Funciones con parámetros específicos (es necesario realizar la parametrización)

BACnet IP/Modbus TCP con punto de consigna analógico (modo híbrido)

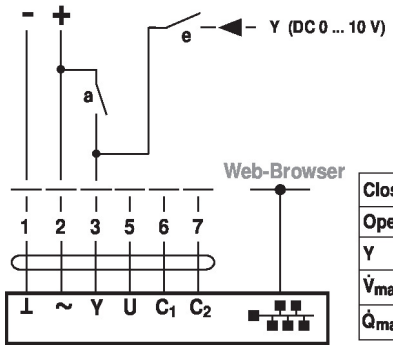


MP-Bus con conexión a 2 hilos, alimentación local



Máx. 8 nodos de MP-Bus adicionales

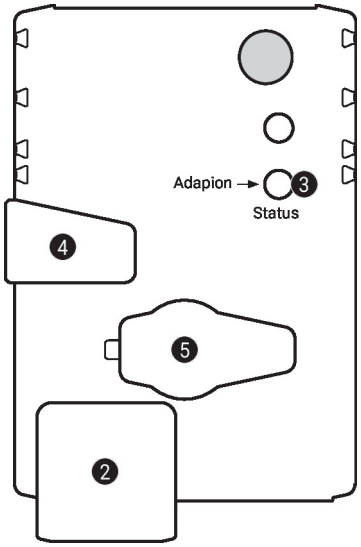
Control imperativos y limitador con 24 V CC y contactos de relé (con control convencional o modo híbrido)



	a	e	
Close			
Open			1)
Y			
$\dot{V}_{max}$			2)
$\dot{Q}_{max}$			3)

1) Control de posición
2) Control del caudal
3) Control de potencia

Controles de funcionamiento e indicadores



2 Visor LED verde

Apagado:	Sin alimentación o error de conexionado
Encendido:	En funcionamiento
Intermitente:	Comunicación interna (válvula/sensor)

3 Pulsador y visor LED amarillo

Encendido:	Proceso de adaptación o sincronización activo
Pulsar botón:	Activa la adaptación del ángulo de giro, seguida del modo estándar

4 Pulsador para desembrague manual

Pulsar botón:	Desembrague del engranaje, parada del motor, accionamiento manu posible
Soltar botón:	Embrague del engranaje, modo estándar

5 Conector de servicio

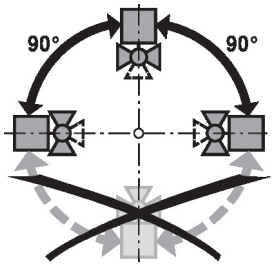
Para la conexión de herramientas de servicio y parametrización

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Notas de instalación

Orientación de instalación permisible

La válvula de bola se puede instalar en horizontal hacia arriba. No está permitido montar la válvula de bola suspendida, es decir, con el eje apuntando hacia abajo.



Ubicación de la instalación en retorno

Se recomienda la instalación en el retorno.

Requisitos de calidad del agua

Deben respetarse los requisitos de calidad del agua especificados en la VDI 2035.

Las válvulas de Belimo son dispositivos de regulación. Para que sigan funcionando correctamente a largo plazo, deben mantenerse sin residuos (p.ej., gotas de soldadura durante la instalación). Se recomienda la instalación de un filtro adecuado.

Calentador de eje

En aplicaciones de agua fría y aire ambiente caliente y húmedo puede generarse condensación en los actuadores. Esto puede provocar la corrosión del engranaje del actuador y que este se rompa. En este tipo de aplicaciones, se recomienda el uso de un calentador de eje.

El calentador de eje solo debe activarse cuando el sistema esté en funcionamiento, ya que no cuenta con un regulador de temperatura.

Mantenimiento

Las válvulas de bola, los actuadores rotativos y los sensores no necesitan mantenimiento.

Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento en el elemento de control final, es esencial aislar el actuador rotativo de la alimentación (desconectando el cableado eléctrico si fuera necesario). También se deberán apagar todas las bombas situadas en el circuito de tuberías que corresponda y cerrar las válvulas de sector adecuadas (de ser necesario, deje que todos los componentes se enfríen primero y reduzca siempre la presión del sistema hasta la atmosférica).

El sistema no se debe volver a poner en servicio hasta que se hayan vuelto a montar correctamente la válvula de bola y el actuador rotativo conforme a las instrucciones y hasta que un profesional debidamente cualificado haya rellenado la tubería.

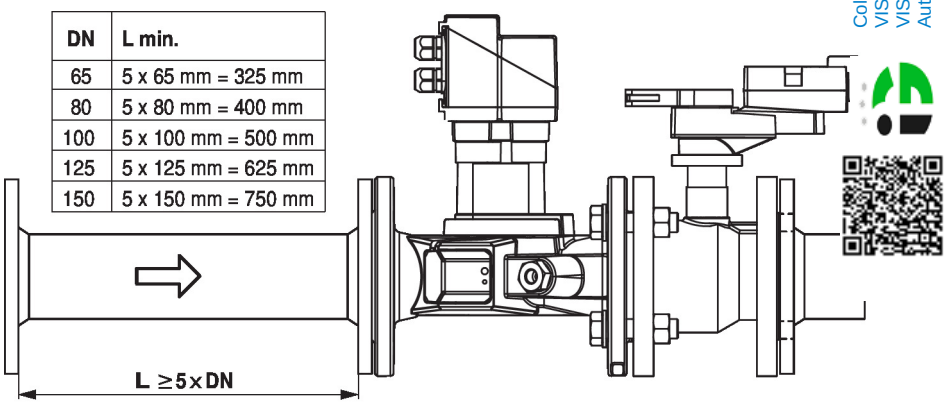
Sentido del flujo

Deberá respetarse el sentido del flujo que se especifica por medio de una flecha en el cuerpo ya que, de lo contrario, se produciría una medición incorrecta del caudal.

Sección de entrada

Para alcanzar la precisión de medición especificada, se debe instalar una sección de remanso o sección de entrada en la dirección del caudal aguas arriba desde el sensor de caudal. Su dimensión debe ser de al menos 5x DN.

DN	L min.
65	5 x 65 mm = 325 mm
80	5 x 80 mm = 400 mm
100	5 x 100 mm = 500 mm
125	5 x 125 mm = 625 mm
150	5 x 150 mm = 750 mm



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20220306 con fecha 13/03/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Notas de instalación

Montaje de la vaina de inmersión y del sensor de temperatura

La válvula está equipada con dos sensores de temperatura:

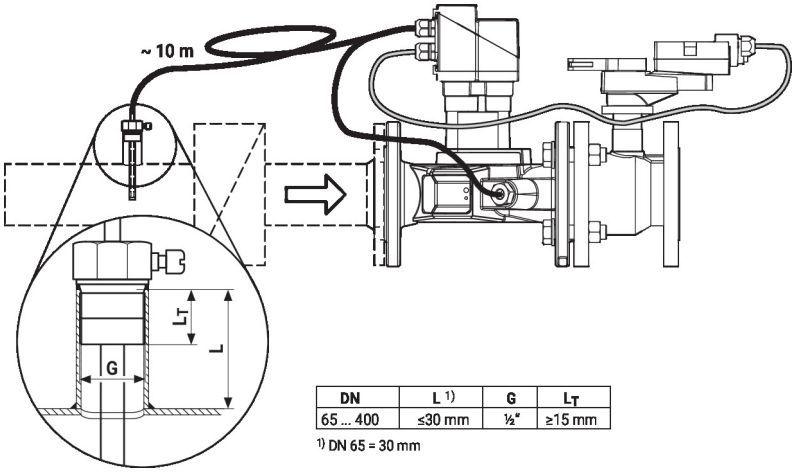
• T2: un sensor ya instalado en la unidad de la válvula.

• T1: el segundo sensor debe montarse en la instalación delante del consumidor (válvula en la línea de retorno; recomendado) o después del consumidor (válvula en la línea de impulsión). La vaina de inmersión necesaria se suministra con la válvula.

El sensor de temperatura ya se encuentra cableado a la válvula.

Nota:

El cable situado entre la unidad de la válvula y el sensor de temperatura no se puede acortar ni alargar.



DN	L 1)	G	LT
65 ... 400	≤30 mm	½"	≥15 mm

1) DN 65 = 30 mm

Instalación split

La combinación de actuador para válvulas puede montarse por separado del caudalímetro. Debe respetarse el sentido del flujo de ambos componentes.

Notas generales

Presión diferencial mínima (pérdida de carga)

La presión diferencial mínima requerida (pérdida de carga a través de la válvula) para alcanzar el caudal V'max deseado se puede calcular con la ayuda del valor teórico de kvs (véase el índice de modelos) y la fórmula que se menciona a continuación. El valor calculado depende del caudal máximo requerido V'max. La válvula compensa automáticamente las presiones diferenciales superiores.

Fórmula

$$\Delta p_{min} = 100 \times \left(\frac{\dot{V}_{max}}{k_{vs\ theor.}} \right)^2$$

Δp_{min}: kPa
$\dot{V}_{max}$: m³/h
$k_{vs\ theor.}$: m³/h

Ejemplo (DN 100 con el caudal máximo deseado = 50% del V'nom)

EV100F+BAC
kvs theor. = 127 m³/h
Vnom = 1200 l/min
50% * 1200 l/min = 600 l/min = 36 m³/h

$$\Delta p_{min} = 100 \times \left(\frac{\dot{V}_{max}}{k_{vs\ theor.}} \right)^2 = 100 \times \left(\frac{36\ m^3/h}{127\ m^3/h} \right)^2 = 8\ kPa$$

Comportamiento en caso de fallo del sensor

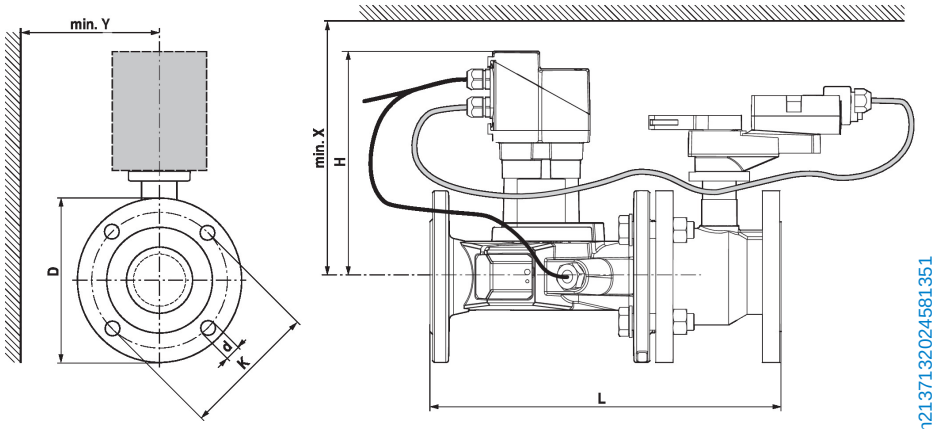
En caso de error del sensor de caudal, la Energy Valve pasará de control de alimentació caudal a control de posición (se desactivará el gestor del Delta-T).

En cuanto desaparezca el error, la Energy Valve volverá al ajuste de control normal (gestor del Delta-T activado).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

Dimensiones

Dimensiones



Si Y < 180 mm, la extensión de la manivela deberá desmontarse según sea necesario.

Type	DN	L [mm]	H [mm]	D [mm]	d [mm]	K [mm]	X [mm]	Y [mm]	kg
EV065F+BAC	65	379	243	185	4 x 19	145	265	150	26
EV080F+BAC	80	430	250	200	8 x 19	160	270	160	32
EV100F+BAC	100	474	252	230	8 x 19	180	275	175	46
EV125F+BAC	125	579	259	255	8 x 19	210	280	190	62
EV150F+BAC	150	651	269	285	8 x 23	240	290	200	74

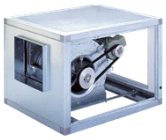
Documentación complementaria

- Conexiones de herramientas
- Descripción de la interfaz BACnet
- Descripción de la interfaz Modbus
- Descripción de los valores de Data-Pool
- Resumen de socios colaboradores MP
- Glosario MP
- Introducción a la tecnología MP-Bus
- Notas generales para la planificación de proyectos
- Instrucciones sobre el servidor web

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

CVTT ATEX

CVTT-10/10-0.55KW-1000RPM/4-II2GEXEIIT3-IE1



Cajas de ventilación fabricadas en chapa de acero galvanizado, aislamiento acústico (M1) de espuma de melamina de 7 mm de espesor, ventilador centrífugo de álabes hacia adelante montado sobre soportes antivibratorios y junta flexible en la descarga, accionado por motor a transmisión, trifásico, IP55, Clase F.

Motores

Pueden equipar motores de 0,37 a 15 kW.
Montados sobre voluta, hasta 2,2 kW.
El resto, sobre bancada.
Tensión de alimentación
Trifásicos 230/400V-50Hz, hasta 3 kW
400V-50Hz, para potencias superiores
(Ver cuadro de características)
Motores monofásicos, hasta 2,2 kW (modelos CVTB), bajo demanda.
De 2 velocidades (4/8 polos), bajo demanda.
Modelos trifásicos, regulables por variación de frecuencia.

Otros datos

Modelos de descarga horizontal (versiones H) y modelos de descarga vertical (versiones V).
Suministro estándar con transmisión a la derecha visto desde la boca de impulsión.
Transmisión a la izquierda (versión TI), bajo demanda.
Modelos de descarga vertical y/o con brida de aspiración circular, bajo demanda.
Bajo demanda, modelos con paneles de doble pared, tipo sandwich, y aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 17 mm de espesor.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

CVTT ATEX

CVTT-10/10-0.55KW-1000RPM/4-II2GEXEIIT3-IE1

Punto requerido

Caudal	2.400 m³/h
Presión Estática	250 Pa
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	2.497 m³/h
Presión estática	271 Pa
Presión dinámica	31,2 Pa
Presión total	302 Pa
Eficiencia	56
Potencia útil	0,374 kW
Factor de Servicio Req	10
Velocidad descarga	7,2 m/s
Velocidad ventilador	1000 rpm
Potencia específica	0,72 W/l/s

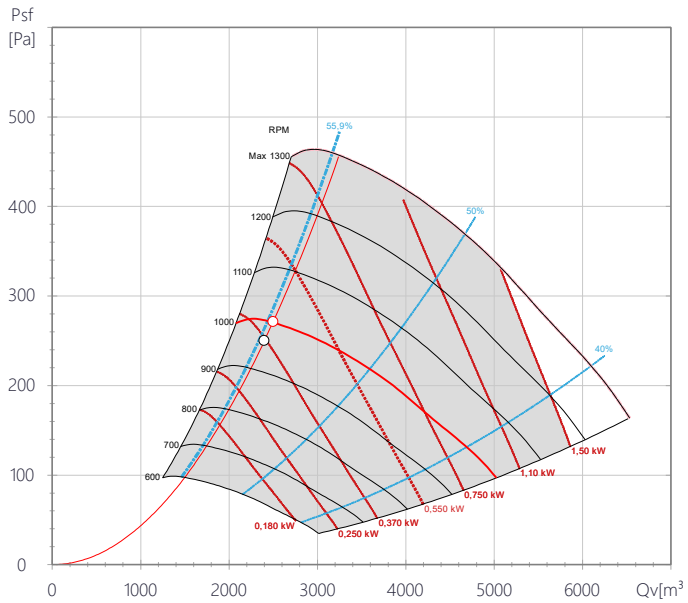
Construcción

Tamaño ventilador	10/10
Diámetro impulsión	273 mm
Peso	66kg

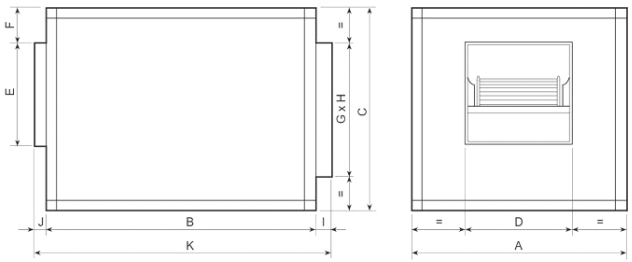
Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,55 kW
Velocidad motor	1430 rpm
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	3,0 A / 1,7 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F
Intensidad Arranque	7,7 A

Curva



Dimensiones



A	B	C	D	E	F	G	H	I
710	850	605	333	289	94	450	450	40

J	K
30	920

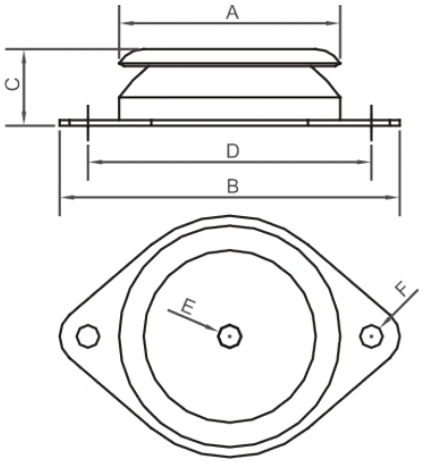
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Accesorios

5130997300 - PAVZ-60 SH 60



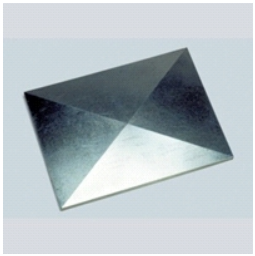
Soportes antivibratorios de goma con base metálica para absorber vibraciones y atenuar el ruido de la instalación (juego de 4 unidades).



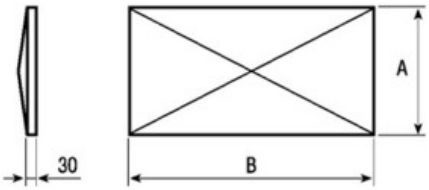
Dimensiones

A	B	C	D	E	F
60	90	24	76	6	6.2

5137919600 - CTI-10 TAPA INTEMPERIE 10/



Tejadillo de protección para instalaciones en el exterior



Dimensiones

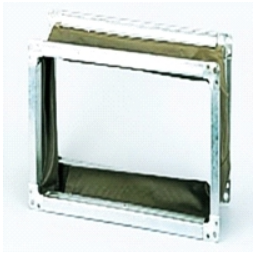
A	B
713	853

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

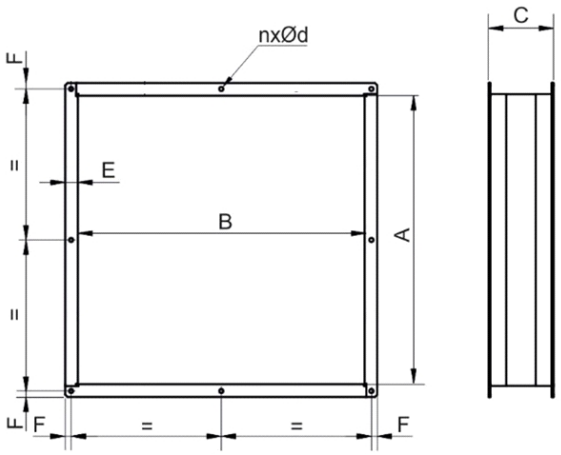
CVTT ATEX

CVTT-10/10-0.55KW-1000RPM/4-II2GEXEIIT3-IE1

5402036100 - ACOP RECT 10/10 ASP



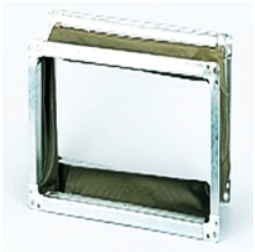
Acoplamiento elástico rectangular.



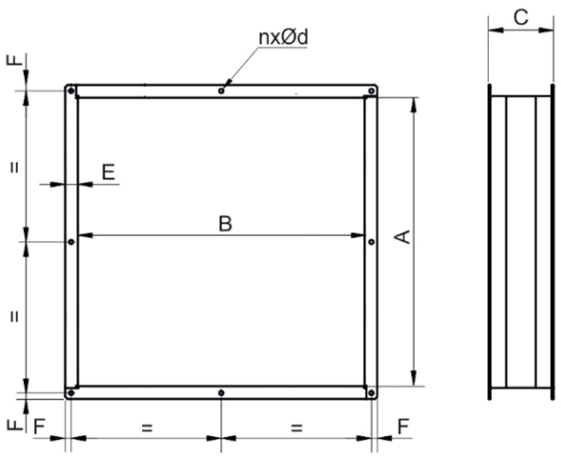
Dimensiones

A	B	C	E	F	n	d
452	452	143	28	13	8	9

5402035100 - ACOP RECT 10/10 IMP



Acoplamiento elástico rectangular.



Dimensiones

A	B	C	E	F	n	d
291	335	143	28	13	8	9

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Alertas

S&P se reserva el derecho de modificar la potencia e intensidad del motor tras la selección del ventilador, en función de las existencias de stock, debido al cambio de motores de dos velocidades en temperatura estándar.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Instalación 01 Nueva instalación 01 (2024-02-25)

Productos

Pos.	Referencia	Código	Código	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
01.01	VC1	VFW41.125	S55235-V143	Válvula mariposa wafer PN16 DN125, Kvs 820 m3/h. Temperatura del medio -20° a 120°C, Cierre hermético según EN 12266-1, índice de fugas A, Equipable con actuadores rotativos electromotores existentes SAL.. o SQL36E.. (montaje directo F05)	1		
01.02	Etiqueta 1	SAL81.00T40	S55162-A107	Actuador rotativo electromotorizado para válvulas de sector o de mariposa, con ángulo de rotación de 90° 3 Puntos, 20 Nm 24 V, 120s de posicionamiento	1		

01.01 **Válvula mariposa wafer PN16 DN125, Kvs 820 m3/h. Temperatura del medio -20° a 120°C, Cierre hermético según EN 12266-1, índice de fugas A, Equipable con actuadores rotativos electromotores existentes SAL.. o SQL36E.. (montaje directo F05)**

Datos de entrada introducidos

Medio	agua
Diámetro nominal	125
PN	PN 16
Instalaciones	2- vías

Datos técnicos

Presión nominal	PN 16
DN	125
k_{vs}	820 m³/h
Rotación angular	90°
Nivel de fugas	Tight shutoff, EN 12266-1, leakage rate A
k_{vs}	820 m³/h
Medio	Agua , Agua con anti-congelante
Temperatura media	-20…120 °C
Presión permitida de funcionamiento	1600 kPa
Material, cuerpo valvular	Cast iron EN-GJS-400-18-LT
Conjunto de material interior	Stainless steel valve disc and shaft
SAL..T40	800 kPa
Δp_s	
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	VFW41.125
Código	S55235-V143

	Precio unitario	Precio Tot
1 ST		

01.02 **Actuador rotativo electromotorizado para válvulas de sector o de mariposa, con ángulo de rotación de 90° 3 Puntos, 20 Nm 24 V, 120s de posicionamiento**

Datos técnicos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Δp_s	800 kPa
Par	40 Nm
Rotación angular	90°
Consumo	6 VA
Tiempo de posicionamiento	120 s
Señal de control	3-ptos
Grado de protección	IP54
Temperatura ambiente	-15…55 °C
Temperatura media	-10…120 °C
Dimensiones (AxHxF)	160 x 124 x 153 mm
Posición de montaje	En posición vertical a horizontal
Alimentación	AC/DC 24 V
Posición realimentación	None
Contatos auxiliares	0
Garantía	60 meses
Realizado por	SIEMENS
Tipo / Código	SAL81.00T40
Código	S55162-A107

	Precio unitario	**Precio Total**
1 ST		

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

indelcasa
ingeniería del calor

Pol. Ind. Granada II, Parc. AB-6 / Nave 13 E
48530 ORTUELLA - BIZKAIA
Tfno: 902 107 780 - Fax: 944 467 076
webmaster@indelcasa.es - www.indelcasa.es

Seguridad en las instalaciones - AP - ES - EP

Versión: 333

Fecha: 25/02/2024

Referencia: PARKE
Circuito: BOMBA DE CALOR
Proyecto: PARKE

Item: 1

Tipo de protección	Caldera		Conexión de entrada	Racor Roscado	
Temperatura máxima	50	ºC	Material constructivo	Bronce-Latón	
Temperatura mínima	7	ºC	Apertura manual	Palanca / Maneta	
			Estanqueidad	No	
Potencia de instalación	350	kW			
Presión válvula seguridad	4,0	bar			

AP295 32-4,0/Br

Construcción en Bronce-Latón		
Temperatura Máxima TS	225	º C
Temperatura mínima TSmin	-60	º C
Presión Máxima PS	25	bar
Presión mínima PSmin	0	bar
Potencia de descarga a 4,0 bar	635	kW

Plazo de entrega:
Validez de la oferta:
Diseñado por:

Comentarios:

El rendimiento del equipo seleccionado está garantizado, siempre y cuando se mantengan las condiciones establecidas en la ficha de cálculo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

AP295 32-4,0/Br:

Válvula(s) de seguridad INDELCASA, modelo AP295 – 1 ¼" (DN32) – 4,0 bar. Protección contra sobrepresiones en generadores térmicos e instalaciones hidráulicas de acuerdo a norma EN 12828 e instalaciones industriales.

- Válvula de seguridad de muelle de apertura inicial progresiva y posterior apertura total instantánea.
- Abierta y con palanca manual de apertura para verificaciones.
- Equipada con precinto para evitar manipulaciones internas. Señalización de presión de tarado grabada.
- Aditivo antihielo hasta un 30%.
- Construcción en bronce y latón.
- Montaje vertical. Conexiones roscadas macho para entrada y roscadas hembra para salida (2 tamaños superior a la entrada).
- Diseño de acuerdo a norma ISO 4126:2004. Examen CE de componentes según PED/DEP97/23/ y examen CE de tipo certificado por TÜV.

Presión de apertura	PSV:	4,0	bar	Presión máx. servicio	PS:	25	bar
Temperatura máx. servicio	TS:	225	°C	Temperatura min. servicio	TS:	-60	ºC
Potencia descargada vapor	Q_{PSV}:	635	kW	Potencia descargada agua	Q_{PSVW}:		kW
Conexión entrada	S:	1 ¼"	M	Conexión evacuación	S:	2"	H

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

LISTA DE FUNCIONES	ED	SD	BUS	EA	SA	E. CAMPO	COMENTARIOS	
AMPLIACIÓN BOMBA DE CALOR								
analizadores eléctricos								
Analizador Bomba de Calor [BC1]			4				Integración ModBus	kW, kWhACTIVA, kWhREACTIVA, kWMÁX
Producción de calor/frío								
Control flujo [BC1]	1							
Lectura de temperatura entrada agua [BC1]				1				
Lectura de temperatura salida agua [BC1]				1				
Lectura de temperatura entrada agua colector FRÍO				1				
Lectura de temperatura entrada agua colector CALOR				1				
Lectura de temperatura salida agua colector FRÍO				1				
Lectura de temperatura salida agua colector CALOR				1				
Marcha-paro y estado/avería/integración bomba [B1.1]	2	1	5				Integración ModBus/BacNet/…	caudal m^3/h, presión, modo, etc.
Marcha-paro y estado/avería/integración bomba [B1.1]	2	1	5				Integración ModBus/BacNet/…	caudal m^3/h, presión, modo, etc.
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.1]	2	2						
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.2]	2	2						
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.3]	2	2						
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.4]	2	2						
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.5]	2	2						
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.6]	2	2						
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.7]	2	2						
Apertura/cierre y estado final carrera OPEN/CLOSE válvula conmutación [VC1.8]	2	2						
Modulación válvula control [VC2]					1			
integración contadores de energía								
Integración contador producción [C1]			5			KAMSTRUP	ModBus RTU (RS485)	m3/h, kWh, kW, tIMP, tRET
integración BOMBAS CALOR								
Integración ENERGY VALVE [VC2]			5				Integración ModBus/BacNet/…	a decidir
integración BOMBAS CALOR								
Integración enfriadora [BC1]			16				Integración ModBus/BacNet/…	a decidir
TOTAL:	21	18	40	6	1			

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135 1

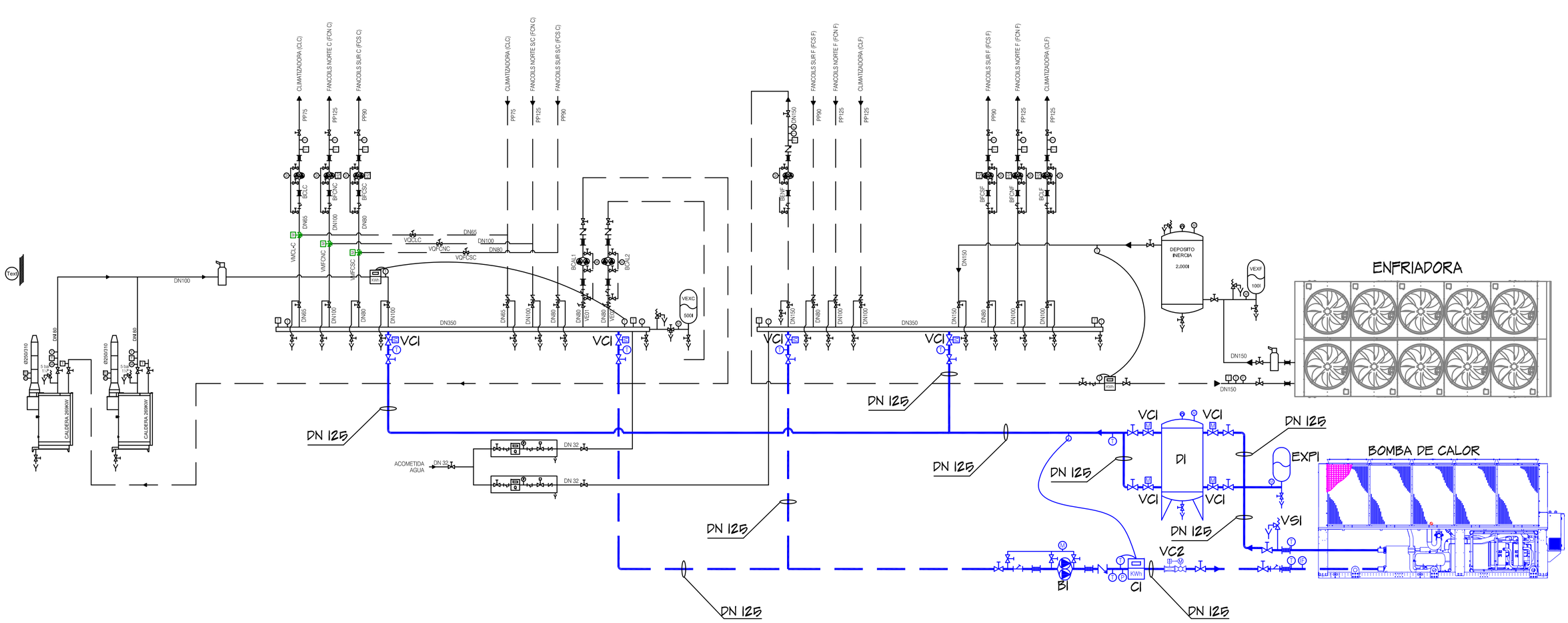
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

PLANOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1



- BOMBA DOBLE CON VARIADOR
- BOMBA DOBLE
- BOMBA SIMPLE
- SONDA TEMPERATURA
- TERMOMETRO
- MANOMETRO
- VALVULA DE CORTE
- FILTRO
- ANTIVIBRATORIO
- VALVULA 3 VIAS
- VALVULA 2 VIAS
- VALVULA EQUILIBRADO ESTATICO
- ENERGY VALVE
- VALVULA MOTORIZADA 2 VIAS + REG. DE CAUD
- INTERRUPTOR DE FLUJO
- PRESOSTATO
- SONDA HUMEDAD RELATIVA
- SONDA TEMPERATURA EXTERIOR
- PURGADOR AIRE
- VALVULA DE SEGURIDAD
- CONTADOR ENERGIA
- VALVULA EQUILIBRADO ESTATICO CON CORTE
- DESGASIFICADOR

TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC) DEL EDIFICIO E8 DEL CAMPUS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE EUSKADI PARKE EN VITORIA-GASTEIZ

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:
ESQUEMA HIDRÁULICO

NÚMERO / ZENBAKIA: 1

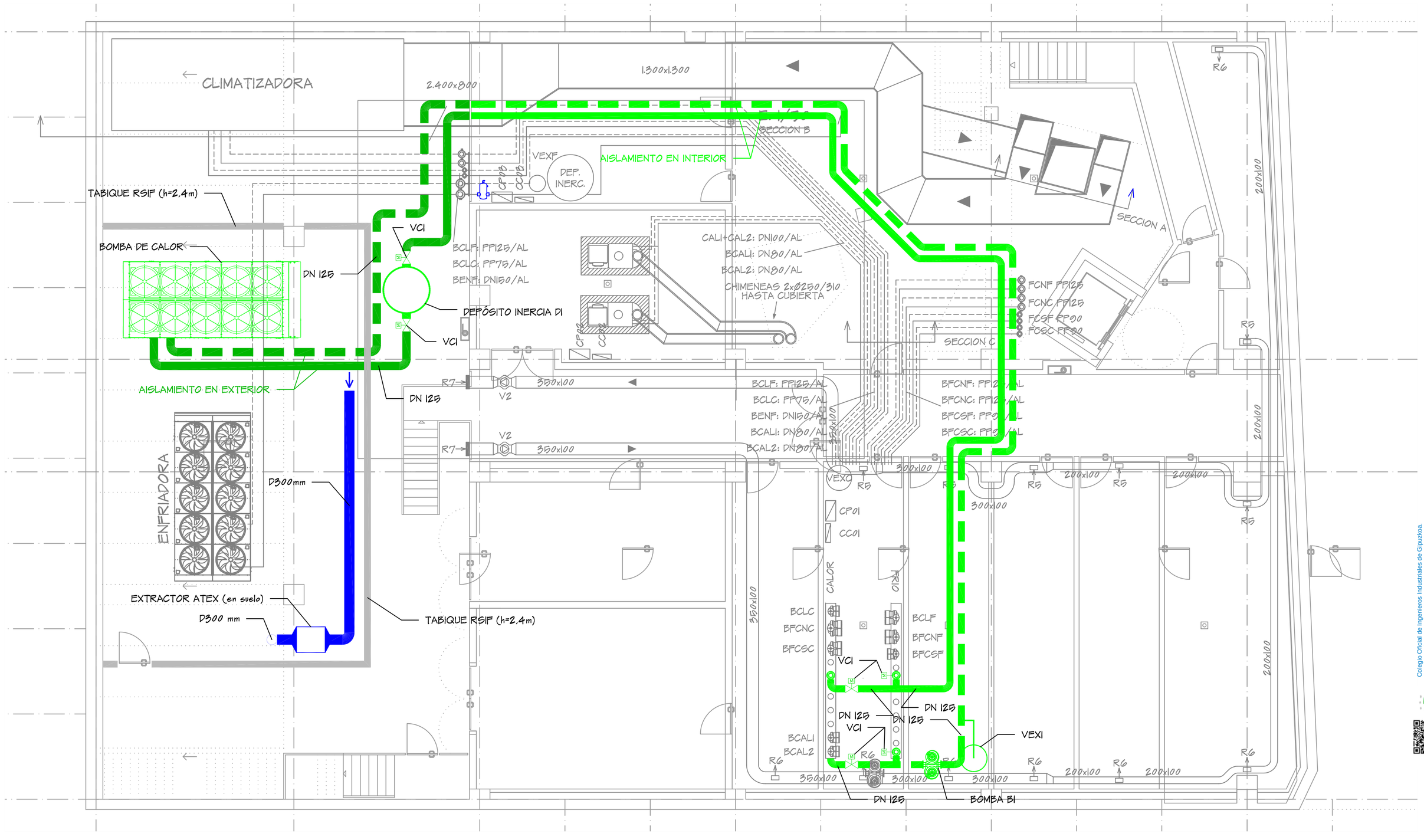
AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/ ERAGILE:
Parke
EUSKADIKO PARKE TEKNOLOGIKOA

Escala / Eskala: SE

Fecha / Data: MARZO 2024

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en colgipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV : Vis3vfyyph213713202458135



TÍTULO PROYECTO / EGITASMOAREN TITULUA:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC) DEL EDIFICIO E8 DEL CAMPUS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE EUSKADI PARKE EN VITORIA-GASTEIZ

DESIGNACIÓN PLANO / PLANOAREN IZENDURA:

DISTRIBUCIÓN TUBERÍA Y EQUIPOS

NÚMERO / ZENBAKIA: 2

AUTOR DEL PROYECTO/ EGITASMOAREN EGILEA:
Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.205-G

PETICIONARIO/ ERAGILE:
Parke
EUSKADIKO PARKE TEKNOLOGIKOA

Escala / Eskala: 1/75

Fecha / Data: MARZO 2024

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV : Vis3vfyyph213713202458135

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

PRESUPUESTO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

OBSERVACIONES: se admitirán equipos y materiales similares o equivalentes previa validación por parte de la Dirección Facultativa y la Propiedad, salvo en aquellos casos en los que el presupuesto exprese una marca concreta debido a que ya existe precedente en la Instalación.

UDS.		CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
CAP.	**INSTALACIÓN HIDRÁULICA**			**173.112,08 €**
UDS.	BOMBA DE CALOR [BC1] 342kWt 50/45ºC tEXT:-4ºC	1,0	98.432,13 €	98.432,13 €
	Unidad bomba de calor de condensación por aire [BC1] de Alta Eficiencia y Bajo Nivel Sonoro (incluye encapsulado de compresores), modelo EWYT440B-XLA2 o equivalente, a validar por la DF y propiedad, con tecnología Bluevolution, con 4 compresores scroll (dos circuitos totalmente independientes), válvula de expansión electrónica y nuevo refrigerante puro R-32 (GWP 675), de 406 kW de potencia frigorífica con agua 7/12ºC y aire exterior a +35,0ºC (EER 3,1 y SEER 4,57) y 342 kW de potencia calorífica con agua a 50/45ºC y aire exterior a -4,0ºC (COP 2,47 y SCOP 3,85). Incluye: - Controlador digital Microtech 4 - Tratamiento anticorrosivo de las baterías del condensador - Juntas Victaulic en el evaporador - Resistencia en el evaporador. - OPTION-MANT: Supervisión durante período garantía - OPTION-DOS: Monitorización Remota Daikin On Site - OPTION-04: Arranque DOL - OPTION-10: Doble Punto de Consigna - OPTION-20: Conexiones Vitaulic en evaporador - OPTION-220: App Movil HMI - OPTION-29: Aislamiento del evaporador 20 mm - OPTION-49: tratamiento anticorrosivo Alucoat condensador - OPTION-57: Resistencia en el evaporador - OPTION-60: Válvula de expansión electrónica - OPTION-67: Sensor de temp. Amb. y reset setpoint - OPTION-68: Contador de horas de funcionamiento - OPTION-69: Contacto general de fallos - OPTION-70: Señal de alarma de dispositivo externo - OPTION-97: Interrup. Principal Enclavamiento Puerta - OPTION-15: Monitor de fase y controlador de tensión - OPTION-96: Magnetotérmico en ventiladores - OPTION-121: Detector de fuga de refrigerante			
UDS.	DESMONTAJE/MONTAJE ESTRUCTURA PATIO INSTALACIONES	1,0	4.244,33 €	4.244,33 €
	Desmontaje y posterior montaje de la estructura superior de tramex del patio de instalaciones para la introducción de la bomba de calor [BC1]; incluso p.p. de accesorios, herramienta, medios de elevación e izado (grúa), medios de elevación para trabajo en altura [3...5]m y mano de obra.			
UD.	DEPÓSITO DE INERCIA [D1] MV5000-IB	1,0	5.621,27 €	5.621,27 €
	Depósito de INERCIA de 5000 litros de capacidad, modelo MV-5000-IB o equivalente, a validar por la DF, para circuitos cerrados de calefacción o refrigeración, instalación sobre suelo, en posición vertical, con aislamiento de PU inyectado en molde con conjunto de cubierta y boca de hombre de 400mm de diámetro; incluso p.p. de accesorios, transporte, grúa para descarga, montaje y pruebas.			
UDS.	BOMBA DOBLE [B1] 69,7m3/h-101kPa	1,0	10.528,56 €	10.528,56 €
	Bomba electrónica doble [B1] modelo Yonos GIGA2.0-D 80/1-19/5,5 o equivalente, a validar por la DF, de las siguientes características: - Modo de funcionamiento: DP-C/DP-V/n-const - Caudal: 69.700 l/h - Presión: 101,0 kPa - Potencia absorbida: 5,5kW - Alimentación eléctrica: 3-400V/50Hz - Clase de aislamiento: F Incluso p.p. de accesorios, transporte, bridas de conexión, montaje, conexionado eléctrico, conexionado de control 0-10V, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, e=40mm con acabado en chapa de aluminio, pruebas y puesta en marcha.			
UDS.	VASO EXPANSIÓN [VEX1]	1,0	2.031,02 €	2.031,02 €
	Depósito de expansión [VEX-1] con carga fija de aire, para instalaciones de agua potable y grupos de presión modelo SU 400.6 (Vejiga Butilo) + DLV 20 o equivalente, a validar por la DF, de las siguientes características: • Vejiga estanca “airproof” de butilo, no recambiable. • Aditivo antihielo hasta un 50%. • Acero, soldado, color: “beryllium”. • Zócalo cilíndrico para su instalación vertical y cáncamo de elevación. • Orificio endoscópico de inspección para revisiones internas. • Certificado de examen CE según PED 2014/68/EU, Vejiga estanca “airproof” de butilo de acuerdo a norma DIN 4807 T3 y a norma interna Pneumatex. • 5 años de garantía. Incluso p.p. de accesorios, conexión a tubería, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/3/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

OBSERVACIONES: se admitirán equipos y materiales similares o equivalentes previa validación por parte de la Dirección Facultativa y la Propiedad, salvo en aquellos casos en los que el presupuesto exprese una marca concreta debido a que ya existe precedente en la Instalación.

UDS.		CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	VÁLVULA SEGURIDAD [VS-1] AP295 32-4,0/Br	1,0	460,54 €	460,54 €
	Válvula de seguridad modelo AP295 32-4,0/Br o equivalente, a validar por la DF, según norma EN 12828 de las siguientes características: • Muelle de apertura inicial progresiva y posterior apertura total instantánea. • Abierta y con palanca manual de apertura para verificaciones. • Equipada con precinto para evitar manipulaciones internas. • Señalización de presión de tarado grabada. • Construcción en bronce y latón. • Montaje vertical. Conexiones roscadas macho para entrada y roscadas hembra para salida. • Diseño de acuerdo a norma ISO 4126:2004. Examen CE PED/DEP97/23/ y examen CE TÜV. Incluso p.p. de accesorios, tubería de desagüe, conexión a desagüe, transporte, montaje y pruebas.			
UDS.	CONTADOR DE ENERGÍA [C1]	1,0	2.778,01 €	2.778,01 €
	Contador electrónico [C1] modelo MULTICAL 603 o equivalente, a validar por la DF, DN125, de las siguientes características: - Integrador MULTICAL® 603 - Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® para FRÍO-CALOR (2ºC-180ºC) - Caudal nominal 100,0 m³/h, 350mm x DN125, PN 25 - 2 sondas de temperatura PT500 de 1,5 m con vaina/portasonda - Alimentación a 230 VAC - Con cable de conexión al integrador de 10,0 metros. - Puerto óptico para lectura de registros históricos - Tarjetas de comunicación: Modbus (a concretar con integrador BMS) - Soporte plano para instalación del integrador en pared. - Cumple con la normativa MID (caudalímetro, integrador y sondas) Incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y accesorio para la instalación y funcionamiento, conexionado eléctrico de fuerza y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, e=40mm con acabado en chapa de aluminio, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UDS.	VÁLVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA [VC1]	8,0	903,60 €	7.228,80 €
	Válvula de mariposa de cierre estanco motorizada para conmutación FRÍO/CALOR del circutio de la Bomba de Calor, modelo VFW41.125+SAL81.00T40 o equivalente, a validar por la DF, con finales de carrera OPEN/CLOSE; Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, e=40mm y acabado en chapa de aluminio, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UDS.	VÁLVULA DE CONTROL [VC2]	1,0	5.449,95 €	5.449,95 €
	Válvula de control caracterizada con control de caudal o de potencia mediante sensor, serie ENERGY VALVE, modelo EV125F+BAC o equivalente, a validar por la DF, con función de monitorización de la energía y la potencia., 2 vías, Bridas, PN 16 (Energy Valve), tensión nominal AC/DC 24 V, control proporcional, con comunicación Modbus, y monitorización del glicol; incluso juego de bridas, contrabridas, juntas, tornillos, tuercas, soportes y accesorio para la instalación y funcionamiento, conexionado eléctrico de fuerza y de control, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, e=40mm con acabado en chapa de aluminio, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
ML.	TUBERÍA A.N. S/S EN10255 DN125 CALORIFUGADA e=60mm+AL	53,0	220,94 €	11.709,82 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN125 calorifugada mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, de e=60mm y acabado en chapa de aluminio; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante (dos manos), soldaduras, medios de elevación, transporte, montaje y pruebas.			
ML.	TUBERÍA A.N. S/S EN10255 DN125 CALORIFUGADA e=40mm+AL	105,0	167,36 €	17.572,80 €
	Tubería de acero negro S/S EN10255 Serie M (DIN2440) S195T de DN125 calorifugada mediante coquilla de espuma elastomérica tipo K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, de e=40mm y acabado en chapa de aluminio; incluso p.p. de accesorios, codos, tes, reducciones, soportación, pintura antioxidante (dos manos), soldaduras, medios de elevación, transporte, montaje y pruebas.			
UDS.	VÁLVULA DE MARIPOSA FE/INOX DN125 CALORIFUGADA+AL	12,0	259,06 €	
	Válvula de mariposa tipo WAFER DN125, con accionamiento mediante palanca de giro 90º, con uniones embridadas, de las siguientes características: • Presión Máx.: 16 bar • Cuerpo: fundición GG-25 • Mariposa: : INOX AISI-316 • Elastómero: EPDM Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, e=40mm con acabado en chapa de aluminio, montaje y pruebas.			
UD.	FILTRO TIPO Y DN125 CALORIFUGADO+AL	2,0	408,80 €	817,60 €
	Filtro de agua tipo Y DN125, conexiones embridadas, de las siguientes características: • Cuerpo: Fundición GG-25 c/recubrimiento epoxi • Tamiz: Acero Inoxidable AISI-304 Ø 1,5 mm • Conexión: Bridas taladradas s/DIN 2502 (PN16) Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, e=40mm y acabado en chapa de aluminio, montaje y pruebas.			

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado
Autenticidad verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458154

OBSERVACIONES: se admitirán equipos y materiales similares o equivalentes previa validación por parte de la Dirección Facultativa y la Propiedad, salvo en aquellos casos en los que el presupuesto exprese una marca concreta debido a que ya existe precedente en la Instalación.

UDS.		CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	VÁLVULA DE RETENCIÓN INOX-CHECK DN125 CALORIFUGADA+AL	1,0	237,60 €	237,60 €
	Válvula de retención de doble clapeta INOX.-CHECK PN16, DN125, de conexiones embridadas, de las siguientes características: • Cuerpo: Fundición GG-25 • Clapetas: Inox AISI - 304 • Junta de cierre: EPDM Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, e=40mm y acabado en chapa de aluminio, montaje y pruebas.			
UD.	JUNTA ANTIVIBRATORIA TIPO "C" DN125 CALORIFUGADA+AL	4,0	358,84 €	1.435,36 €
	Manguito antivibratorio de caucho tipo "C" DN125 de las siguientes características: • Cuerpo: EPDM • Bridas: Acero carbono vulcanizado • Conexión: Entre bridas DIN 2576 (PN10) • Presión máx: 10 bar • Temp. mín y máx: 10ºC a 110ºC Incluso p.p. de accesorios, transporte, uniones embridadas, aislamiento térmico mediante manta K-FLEX ST o equivalente, a validar por la DF, e=40mm y acabado en chapa de aluminio, montaje y pruebas.			
UD.	PUENTE DE MANÓMETRO DE ESFERA DE ESCALA 0-6 KG/CM2	1,0	42,99 €	42,99 €
	Puente de manómetro para medición de la presión diferencial en bomba compuesto por: - 2 uds. válvula de bola de latón H-H PN25 DN10 y temperatura: -10/+130°C - 1 ud. manómetro con baño de glicerina de 63 mm de diámetro, conexión vertical 1/4" y escala 0-6 bar - Tubería de acero DN10 Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje y pruebas.			
UD.	TERMÓMETRO DE ESFERA ESCALA 0-100ºC	6,0	25,86 €	155,16 €
	Termómetro de conexión posterior escala 0-120ºC y diámetro de esfera 80 mm, de las siguientes características: • Caja: Acero galvanizado • Aro: Acero inoxidable • Vaina: Latón Incluso p.p. de accesorios, transporte, montaje y pruebas.			
UDS.	VACIADO/LLENADO INSTALACIÓN-PREPARACIÓN COLECTORES	1,0	1.257,42 €	1.257,42 €
	Preparación de los colectores de CALOR y FRÍO en Sala de Bombas para el conexionado de la [BC1]; incluyendo vaciado y posterior llenado de la instalación, desmontaje y posterior reposición de aislamiento y chapa de aluminio, perforaciones en colectores para conexión de tubería, pintura, p.p. de accesorios, herramienta y mano de obra.			
CAP.	**INSTALACIÓN DE CONTROL**			**22.554,80 €**
UDS.	CUADRO DE CONTROL	1,0	7.154,12 €	7.154,12 €
	Cuadro de control equipado con CPU Automation Server y módulos de entradas y salidas EBO Schneider/Cflx preparado para los siguientes puntos: 16 entradas digitales, 16 entradas universales, 24 salidas digitales, comunicaciones Bacnet y Modbus, equipado con servidor web para visualización de pantallas; incluyendo ASP-Standard SW Standard, y Modbus – SpaceLogic AS-P Server. Totalmente cableado, instalado y probado.			
UDS.	INGENIERÍA, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	1,0	5.709,08 €	5.709,08 €
	Desarrollo de planos eléctricos de control y conexionado de elementos en campo; incluyendo arquitecturas de comunicaciones, programación de los controladores conforme a memoria de funcionamiento aprobada por cliente y listado de puntos, asistencia de ingeniero programador a la puesta en marcha junto con cliente. Totalmente acabado y en funcionamiento.			
UDS.	INTEGRACIÓN EN PUESTO CENTRAL EXISTENTE	1,0	2.179,35 €	2.179,35 €
	Integración de controladores y señales en el puesto central existente Ecostruxure Building Operation/Cflx; incluyendo creación de pantallas, menús, consignas, alarmas y direccionamientos. Totalmente acabado y en funcionamiento.			
UDS.	ACTUALIZACIÓN PUESTO CENTRAL	1,0	3.988,46 €	3.988,46 €
	Actualización licencias existentes en puesto central y hardware existente, contemplando: - 1Ud. Actualización del Enterprise Server EBO 1.X a 3.X para versiones anteriores a esta con hasta 10 SmartX Servers. - 3 Ud. Actualización de Automation Server alojado en un ES desde versiones 1.X o 2.X a la versión 3.X - 1Ud. Actualización del Enterprise Server desde la versión 3.X con 10 o menos SpaceLogic Servers alojados - 3Ud. Full AS-P upgrade. Actualiza AS-P o AS-P-NL desde EcoStruxure Building Operation versión de software 3.x a 5.0 Totalmente acabado y funcionamiento.			
UD.	MATERIAL DE CAMPO	1,0	871,43 €	
	Material de campo marca SCHNEIDER o equivalente, conforme al listado de señales de control y especificación de Memoria, compuesta por: - 1 Ud. Interruptor de flujo de agua - 6 Ud. Sonda temperatura inmersión 100mm LG-Ni1000 - 6 Ud. Vaina sencilla L=100 mm Incluso p.p. de instalación y cableado eléctrico, accesorios, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph21332024581351

OBSERVACIONES: se admitirán equipos y materiales similares o equivalentes previa validación por parte de la Dirección Facultativa y la Propiedad, salvo en aquellos casos en los que el presupuesto exprese una marca concreta debido a que ya existe precedente en la Instalación.

UDS.		CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
UD.	CABLEADO DE CONTROL	1,0	2.188,68 €	2.188,68 €
	Cableado de todos los elementos de campo del sistema de Control desde cuadro mediante cable de Cu flexible RZ1-K(AS) de sección y Nº de polos a definir en cada caso, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV, con aislamiento XLPE, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador de incendios (UNE-EN 50266.2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos (UNE-EN 50267-2) y baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-2); para instalación en bandeja galvanizada en caliente, según R.E.B.T., terminales en las puntas, elementos de señalización y marcaje de los circuitos, brida libre de halógenos para la sujeción del marcador y pequeño material; totalmente instalada.			
ML.	BUS DE COMUNICACIONES CONTROL	96,0	4,83 €	463,68 €
	Suministro, montaje y conexionado de líneas de Control para Bus de comunicaciones apantallado, con manguera RZ1-K-0,6/1kV de 3x1mm2+P, no propagador de llama de incendio, libre de halógenos, baja emisión de humos, tendido sobre bandeja tipo rejiband y/o bajo tubo de protección flexible, empotramiento y /o tubo blindado enchufable rígido en zonas vistas y acero galvanizado en montaje de intemperie. Incluso parte proporcional de bornas, terminales, racores, sujeciones, identificadores, pasamuros, pequeño material, accesorios, mano de obra. Incluyendo accesorios necesarios para su correcto montaje y conexionado. Totalmente instalado y en funcionamiento.			
CAP.	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			**8.965,67 €**
UDS.	ACOMETIDA ELÉCTRICA PROTEGIDA A BC	1,0	7.164,72 €	7.164,72 €
	Acometida eléctrica de alimentación a la Bomba de Calor BC de [40...50]m aproximadamente, desde cuadro CGBT, mediante cable de Cu flexible RZ1-K(AS) de 3x(2x1x70mm2)+T, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV, con aislamiento XLPE, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador de incendios (UNE-EN 50266.2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos (UNE-EN 50267-2) y baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-2); para instalación en bandeja galvanizada en caliente, según R.E.B.T. (incluida), incluyendo: terminales en las puntas, elementos de señalización y marcaje de los circuitos, brida libre de halógenos para la sujeción del marcador, mano de obra, pequeño material, y protección en CGBT NSX400N 3P 400A regulable y con protección diferencial incorporada. Totalmente instalada.			
UDS.	ACOMETIDA ELÉCTRICA PROTEGIDA A BOMBA DOBLE	2,0	524,00 €	1.048,00 €
	Acometida eléctrica de alimentación a la Bomba desde cuadro eléctrico en Sala de Bombas, de [15...20]m aproximadamente, mediante cable de Cu flexible RZ1-K(AS) de 4G2,5mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV, con aislamiento XLPE, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador de incendios (UNE-EN 50266.2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos (UNE-EN 50267-2) y baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-2); para instalación en bandeja galvanizada en caliente, o tubo rígido según R.E.B.T. (incluidos), incluyendo: terminales en las puntas, elementos de señalización y marcaje de los circuitos, brida libre de halógenos para la sujeción del marcador, mano de obra, pequeño material, y protección en cuadro de 3P 6A regulable y con protección diferencial incorporada. Totalmente instalada.			
UDS.	ACOMETIDA ELÉCTRICA PROTEGIDA A EXTRACTOR ATEX	1,0	752,95 €	752,95 €
	Acometida eléctrica de alimentación a la Bomba desde cuadro eléctrico en Sala de Bombas, de [15...20]m aproximadamente, mediante cable de Cu flexible RZ1-K(AS) de 4G2,5mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV, con aislamiento XLPE, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador de incendios (UNE-EN 50266.2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos (UNE-EN 50267-2) y baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-2); para instalación en bandeja galvanizada en caliente, o tubo rígido según R.E.B.T. (incluidos), incluyendo: terminales en las puntas, elementos de señalización y marcaje de los circuitos, brida libre de halógenos para la sujeción del marcador, mano de obra, pequeño material, protección en cuadro de 3P 6A regulable y con protección diferencial incorporada, y maniobra con seta de emergencia ubicada en el exterior del cierre RSIF en patio de máquinas. Totalmente instalada.			
CAP.	**VARIOS**			**11.016,98 €**
UDS.	AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL	1,0	1.341,10 €	
	Ayudas de albañilería y obra civil para la apertura y recibido de pasos de tubería en paramento vertical, recibido de huecos y pintado posterior en zona afectada; incluida mano de obra, materiales, medios de elevación para trabajar a [2...3]m, herramienta y transporte.			
M2	TABIQUE RSIF	80,0	31,01 €	
	Tabique de fábrica de obra para el cumplimiento del RSIF, compuesto de hoja principal de fachada ETICS apoyada sobre el forjado y enrasada, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado en sacos. El precio no incluye la formación de los dinteles de los huecos de fachada. Totalmente acabado.			
UD.	EXTRACTOR CVTT-10/10-0,55KW-1000RPM/4-II2GEXEIIT3-IE1	1,0	1.556,00 €	1.556,00 €
	Caja de ventilación estanca modelo CVTT-10/10-0.55KW-1000RPM/4-II2GEXEIIT3-IE1 o equivalente, a validar por la DF, para 2.400m3/h y 250Pa de presión disponible, fabricada en chapa de acero galvanizado, ventilador centrífugo de álabes hacia adelante montado sobre soportes antivibratorios y junta flexible en la descarga, accionado por motor a transmisión, trifásico, IP55, Clase F. Incluido p.p. de accesorios, elementos de soportación antivibratoria, conexión flexible a red de conductos en impulsión y retorno, tejadillo para ubicación en intemperie, transporte, descarga a patio, conexionado eléctrico, montaje, pruebas y puesta en marcha.			

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyp2273220245813S1

OBSERVACIONES: se admitirán equipos y materiales similares o equivalentes previa validación por parte de la Dirección Facultativa y la Propiedad, salvo en aquellos casos en los que el presupuesto exprese una marca concreta debido a que ya existe precedente en la Instalación.

UDS.		CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
M.L.	CONDUCTO CIRCULAR CHAPA GALVANIZADA DN300MM	19,0	47,32 €	899,08 €
	Conducto circular de chapa de acero galvanizado con unión helicoidal, de Ø300mm de diámetro y 0,7mm de espesor con aberturas protegidas de la lluvia y equilibradas de forma estática; incluso p.p. de accesorios, codos, manguitos de unión, tes de derivación, soportación, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha.			
UDS.	PUESTA EN MARCHA	1,0	1.199,48 €	1.199,48 €
	Puesta en marcha de la Instalación en todas las fases que se establezcan conforme al planning de la reforma, a lo estipulado en el RITE y a lo establecido por la Dirección de Obra, con elaboración de Informes del resultado de la Puesta en Marcha de cada fase, con el esquema, información e indicaciones establecidos por la Dirección de Obra. Será responsabilidad del adjudicatario la adecuada coordinación con la Propiedad y todos los agentes que han de intervenir.			
UDS.	LEGALIZACIÓN	1,0	3.540,52 €	3.540,52 €
	Legalización completa de la instalación térmica conforme a lo estipulado por el RITE y la ORDEN de 22 de julio de 2008 por la que se dictan normas en relación con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y actualización de la certificación energética del edificio a la situación resultante de la reforma y con las modificaciones realizadas desde su emisión (iluminación, etc.); incluyendo trámites y gastos asociados, OCA necesaria, firma, visado y tramitación de todos los documentos que sean preceptivos: Proyecto o Memoria, certificados de Dirección de Obra, Certificados de Instalación, Certificados de pruebas, Informe CE, etc. Se entregarán dos ejemplares impresos de cada documento a la Propiedad, una copia de los mismos en soporte informático y dos juegos completos de los planos as-built en formato papel y soporte informático.			
CAP.	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			**619,35 €**
UD.	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,0	619,35 €	619,35 €
	Elaboración del Plan de Gestión de Residuos y su implantación y seguimiento en Obra, incluyendo documentación, visitas, certificados, Informe final, transportes, trámites y gestión ante organismos competentes en la materia. Completamente documentado y tramitado.			
CAP.	**SEGURIDAD Y SALUD**			**4.205,82 €**
UD.	SEGURIDAD Y SALUD	1,0	4.205,82 €	4.205,82 €
	Elaboración del Plan de Seguridad y Salud para la reforma, su implantación y seguimiento en Obra, y su coordinación con el Coordinador de S.S. designado por la Propiedad; incluyendo documentación, visitas, reuniones, formación, certificados, EPI-s, señalización, herramienta y protecciones adecuadas, trámites y gestión ante organismos competentes en la materia. Totalmente desarrollado.			

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

INSTALACIÓN HIDRÁULICA	**173.112,08 €**
INSTALACIÓN DE CONTROL	**22.554,80 €**
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	**8.965,67 €**
VARIOS	**11.016,98 €**
GESTIÓN DE RESIDUOS	**619,35 €**
SEGURIDAD Y SALUD	**4.205,82 €**
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL:	**220.474,70 €**
GASTOS GENERALES (13%):	28.661,71 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%):	13.228,48 €
TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA:	**262.364,89 €**
I.V.A. (21%):	55.096,63 €
TOTAL PRESUPUESTO:	**317.461,52 €**

JOSE BALD GARMENDIA

Firmado digitalmente por JOSE BALD GARMENDIA
Fecha: 2024.05.10 08:02:43 +02'00'

En Irun, febrero de 2.024
El ingeniero industrial
José Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa. ISO Colegiado nº 2.205 con fecha 30/04/2024
ISO Colegiado no adscrito. Documento firmado electrónicamente, cuya autenticidad puede verificarse en https://vadeb.e-gestion.es/vadeb/verifyPdf.aspx con CSV: vs3wfyyph213713202458135

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO PARKE TEKNOLOGIKOA

1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer la previsión de riesgos más frecuentes durante la ejecución de las obras del *PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC) DEL EDIFICIO E8 DEL CAMPUS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE EUSKADI PARKE EN VITORIA–GASTEIZ*, así como los medios para evitarlos, instalaciones obligadas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El Instalador adjudicatario de los trabajos de la reforma será el encargado de desarrollar el Plan de Seguridad y Salud laboral y de abrir el Centro de Trabajo correspondiente, así como de todas las tramitaciones y gestiones necesarias para garantizar la consecución de lo estipulado en el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Según el RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obra de construcción, es responsabilidad y obligación del Promotor, en este caso *PARKE*, la contratación del coordinador de seguridad para la fase de ejecución de la misma.

2. ANTECEDENTES Y DATOS DE LA OBRA

- ⇨ Denominación: *PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC) DEL EDIFICIO E8 DEL CAMPUS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE EUSKADI PARKE EN VITORIA–GASTEIZ*
- ⇨ Emplazamiento: Marie Curie Kalea 7, 01510 Gasteiz
- ⇨ Propietario: Parke
- ⇨ Presupuesto: Se ha previsto un presupuesto de ejecución material (I.V.A. excluido) de 220.474,70€ (<450.759€).
- ⇨ Plazo de ejecución: Se considera un plazo de 30 días laborables.
- ⇨ Número de trabajadores: En función del tipo de obra y de su duración el número de trabajadores no superará a 8.
- ⇨ Volumen de mano de obra: 30x8=240 (<500)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

- ⇨ Centros asistenciales: El Centro Asistencial más cercano en caso de necesidad de evacuación de un herido es el Hospital de Txagorritxu.

- Descripción de la obra y de las unidades constructivas que la componen: Todos los datos precisos se encuentran ampliamente desarrollados en la Memoria, Planos y Presupuesto precedentes por lo que se puede comprobar cualquier detalle en él.
- Circulación de personal: Estará prohibido el acceso a las obras a toda persona ajena a la misma.

3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los riesgos más frecuentes en obras de estas características son los siguientes: golpes y heridas en las extremidades, quemaduras por soldadura, caída de objetos, caída de personal al mismo nivel, electrocuciones, caída a nivel inferior, etc.

Deberán observarse:

- ⇨ Normas básicas de seguridad: las máquinas pequeñas y herramientas que deben utilizarse tendrán doble aislamiento; se apartarán las botellas de gas de las proximidades de fuentes de calor; se comprobará el buen estado de la herramienta manual; las conexiones eléctricas se realizarán sin tensión; las pruebas que deban realizarse con tensión se efectuarán cuando se haya comprobado el acabado de la instalación eléctrica.
- ⇨ Protecciones personales: mono de trabajo, casco de seguridad homologado, calzado de seguridad y aislante, mandiles de cuero, guantes aislantes y gafas protectoras para la soldadura, herramientas de mano aisladas para trabajos de electricidad.
- ⇨ Protecciones colectivas: las escaleras, plataformas y andamios, si son necesarios, estarán en perfectas condiciones y dispondrán de barandilla y elementos antideslizantes en su base y peldaños, se señalizarán las zonas de trabajo que estarán limpias y ordenadas.

Instalaciones provisionales:

- ⇨ Electricidad: se realizará el suministro eléctrico para obra a través de un cuadro que cumpla las normas de la empresa suministradora. Estará construido de modo que evite el contacto con los elementos bajo tensión y dispondrá de protecciones contra fugas a tierra, cortocircuitos y sobrecargas mediante interruptor magnetotérmico y diferencial de 300 mA. Los riesgos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

más frecuentes son las descargas de origen directo e indirecto y el mal funcionamiento de los sistemas de protección. Como norma básica de seguridad se considerará, mientras no se compruebe lo contrario, que la instalación se encuentra bajo tensión. Los aparatos portátiles que sean necesarios para los trabajos serán estancos al agua y estarán aislados.

- ⇨ Contraincendios: las fuentes de calor susceptibles de provocar un incendio pueden ser hogueras, rayos solares, cigarrillos, conexiones eléctricas, soldadura, etc. Los riesgos más comunes son las quemaduras y la intoxicación. Deberá señalarse perfectamente la existencia de productos inflamables que estarán almacenados en un lugar diferente al de trabajo, se realizarán revisiones periódicas de la instalación eléctrica. Se deberá disponer de al menos un extintor de eficacia 13ª - 113B de 6 Kg de capacidad, de polvo polivalente.
- ⇨ Maquinaria y herramienta:
  - Grupo de soldadura: los riesgos en su utilización son la descarga eléctrica, las quemaduras y la proyección de partículas. Las normas de seguridad principales son: la manguera de alimentación estará protegida si discurre por zonas de paso, el grupo estará protegido contra derivaciones, se utilizarán casco con pantalla protectora de doble vidrio y basculante, guantes y mandil de cuero, no se dejará la pinza directamente en el suelo y se comprobará que el grupo esté perfectamente conectado a tierra antes de su utilización.
  - Herramienta manual como taladros, martillo, disco radial, etc. Los riesgos más frecuentes son los siguientes: descarga eléctrica, proyección de partículas, caída en altura, generación de polvo, corte en extremidades, incendios, etc. Las normas básicas de seguridad serán: todas las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento y estarán revisadas periódicamente; se utilizará casco protector, guantes de cuero, cinturón de seguridad en trabajos de altura.

Se hará una evaluación específica en todos los puestos de trabajo donde la identificación general de riesgos ponga de manifiesto la existencia de algún tipo de riesgo. Se evaluará también la Posibilidad de que los factores de riesgo se materialicen en los daños normalmente esperables de un accidente. Para su determinación se considerará la frecuencia de exposición al riesgo y los factores de riesgo que tienen una relación causal directa con el accidente. Los niveles de probabilidad son:

- ❑ Baja: La materialización del riesgo es muy improbable.
- ❑ Media-baja: La materialización del riesgo es de escasa probabilidad.
- ❑ Media: La materialización del riesgo puede suceder alguna vez.
- ❑ Media-alta: La materialización del riesgo puede suceder varias veces.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

- Alta: La materialización del riesgo puede suceder bastantes veces.
- Muy alta: La materialización del riesgo ocurre con mucha frecuencia.

El área de trabajo cumplirá con las normas de seguridad e higiene en el trabajo necesarias, condiciones de iluminación, ventilación, etc.

Antes de comenzar cualquier tipo de trabajo se procederá al cierre de las llaves de paso, tanto de agua como de gas, de las redes que se vean afectadas por la obra, y a la anulación segura del suministro eléctrico cuando se trata de equipos eléctricos, procediendo a continuación a acometer la operación o desmontajes.

Los trabajadores no deben estar expuestos a niveles sonoros nocivos o cualquier factor externo nocivo como gases, polvo. etc. Los trabajadores utilizarán el vestuario adecuado, así como guantes en trabajos como soldaduras, y protección para la vista.

Se tenderá especial cuidado en caídas y sobreesfuerzos. La limpieza y desalojo del material utilizado en los trabajos, son necesarios para la puesta en funcionamiento de la misma. Mucha atención con los aparatos a presión. En estos casos se deberá consultar y contar con el apoyo, asesoramiento y coordinación del personal de Mantenimiento del Edificio conocedor de sus instalaciones y equipos.

Especial atención deberá prestarse en las maniobras de izado o evacuación de equipos y materiales. Se deberán tomar todas las precauciones para evitar accidentes siempre en perfecta coordinación con los profesionales de la/s grúa/s que deberán disponer de su propio plan de seguridad y protocolo de actuación: señalización, vallado, comunicación, coordinación, etc.

Será responsabilidad del Contratista adjudicatario de la reforma, y a su cargo, la gestión en los Departamentos e Instituciones que corresponda de los permisos necesarios para las maniobras con grúa.

Cualquier intervención en la instalación eléctrica general del edificio deberá ser previamente consensuada con Propiedad y Dirección de Obra, y muy bien coordinada y planificada. Serán a cargo del Contratista adjudicatario de la reforma cualquier medida complementaria y/o equipamiento provisional que sea necesario para cumplir con la premisa anterior (grupos electrógenos, equipos de apoyo HVAC, etc.).

Cada trabajador debe ser consciente de que o vale únicamente con observar las medidas de seguridad básicas sino que es necesario hacer que se observen por todo el equipo que colabore en la Obra. Deberá ponerse en conocimiento del responsable de Seguridad cualquier falla que exista en este capítulo y no admitirá

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

la realización de ningún trabajo si no se observan las medidas de seguridad adecuadas para su realización.

4. NORMATIVA GENERAL DE APLICACIÓN

- ⇨ REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ⇨ LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ⇨ REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ⇨ RESOLUCIÓN de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- ⇨ RESOLUCIÓN de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- ⇨ LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (Disposición adicional 14ª)
- ⇨ REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (Disposición adicional 10ª ; Anexo I.h)
- ⇨ REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (Artículos 11.6, 11.7, 12.23, 12.24, 12.27, 12.28, 12.29, 13.15, 13.16, 13.17)
- ⇨ REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (Disposición adicional 1ª)
- ⇨ LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (Artículo 7.2.-Comunicación apertura centro de trabajo. Construcción)
- ⇨ REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (Disposición adicional 2ª)

⇨ ORDEN TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

JOSE BALD GARMENDIA

Firmado digitalmente por JOSE BALD GARMENDIA
Fecha: 2024.05.10 08:03:22 +02'00'

Irun, febrero de 2.024
El ingeniero industrial
José Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

GESTIÓN DE RESIDUOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

1. INTRODUCCIÓN

El alcance de este Estudio de Gestión de Residuos es establecer las pautas para que el Instalador adjudicatario de la reforma desarrolle el preceptivo PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS con el conjunto de medidas adoptadas en obra dirigidas a la prevención y control de los impactos que se generen en este ámbito durante cada una de las fases de la obra de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, así como con el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El Plan deberá de someterse al análisis y aprobación por parte de la Dirección de Obra.

El plan detallará los distintos aspectos del estudio de gestión de residuos y definirá la persona responsable de su correcta ejecución. Una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la Propiedad, el plan pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Conviene recordar que la finalidad de la Gestión de Residuos puede resumirse en los siguientes puntos (Decreto 112/2012 de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Fomentar, en condiciones ambientalmente seguras, la reutilización de materiales de construcción y demolición):

- ⇨ Fomentar, por este orden, la prevención, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos de construcción y demolición en condiciones ambientalmente seguras.
- ⇨ Minimizar la eliminación de los residuos de construcción y demolición.
- ⇨ Asegurar la correcta eliminación de los residuos de construcción y demolición.
- ⇨ Contribuir al desarrollo de la edificación sostenible sin menoscabo de la calidad y funcionalidad de los edificios.

Todos los materiales derivados de la construcción y demolición, recogidos en el Proyecto, deberán gestionarse adecuadamente según los gestores autorizados incluidos en el presente Estudio de Gestión de Residuos, de acuerdo con el principio de Jerarquía contemplado en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Igualmente, y de acuerdo con el Decreto 112/2012, tras la finalización de las obras el Instalador deberá confeccionar y entregar al promotor-productor el Informe Final de Gestión de Residuos (IFG) verificado por un Colegio Profesional (Decretos 212/2012 y 407/2013), junto con la tabla del Anexo III y los documentos acreditativos oportunos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

2. NORMATIVA

En la redacción del Estudio se ha tenido en cuenta todas las disposiciones legales vigentes en esta materia así como la Normativa específica en vigor asociada en el momento de su redacción, que entre otras comprende:

Residuos de construcción y demolición:

- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Traslado de residuos:

- ✓ Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Residuos peligrosos

- ✓ Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ✓ Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- ✓ Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Envases y residuos de envases:

- ✓ LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Transposición de la Directiva 94/62.
- ✓ Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- ✓ Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- ✓ Orden de 27 de abril de 1998 por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno regulado en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- ✓ Orden de 21 de octubre de 1999 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación de los niveles de concentración de metales pesados

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, a las cajas y paletas de plástico reutilizables que se utilicen en una cadena cerrada y controlada.

- ✓ Orden de 12 junio de 2001 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- ✓ Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- ✓ Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.

Aceites y lubricantes industriales usados:

- ✓ Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Normativa Autonómica

General:

- ✓ Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

Residuos de Construcción y Demolición:

- ✓ Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- ✓ Orden, de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de Residuos de Construcción y Demolición.

Aceites y lubricantes industriales usados:

- ✓ Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Vertederos:

- ✓ Decreto 49/2009 de 24 Feb. CA País Vasco (eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos).

Suelos contaminados:

- ✓ Ley 4/2015, de 25 junio, para la corrección y protección de la contaminación del suelo

3. TÉCNICO DE MEDIO AMBIENTE Y RESPONSABILIDAD

La empresa adjudicataria de la reforma nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el encargado de desarrollar y aplicar el Plan de Gestión de Residuos específico.

Sus responsabilidades serán la puesta en marcha y la correcta implantación del Plan con apoyo de los Jefes y los Encargados de Montaje, así como el seguimiento de dicho Plan.

Su objetivo será garantizar la correcta separación en origen de los diferentes residuos. Para ello se responsabilizará de las siguientes tareas:

- ✓ Informará a todo el personal de la obra, sea propio o subcontratado, de las normas establecidas en dicho Plan. Para ello elaborará las Pautas Generales de Control Residuos sobre el cumplimiento de dicho Plan.
- ✓ Se responsabilizará de la ubicación y señalización de los contenedores de los diferentes residuos. En caso de que a lo largo de la obra tuviesen que ser ubicados en otra zona lo coordinará con los diferentes encargados.
- ✓ Supervisará las diferentes entregas o retiradas de contenedores con la empresa externa de transporte, garantizando que todos los residuos tengan toda la documentación necesaria para evidenciar la correcta gestión.
- ✓ El Técnico de Medio Ambiente realizará visitas a obra recogiendo las posibles incidencias, así como los responsables de su resolución, y se registrarán en el Acta de puntos de inspección. Estas incidencias se entregarán a los Jefes de Obra para que se pongan en contacto con el personal tanto propio como subcontratado. Al siguiente control se observará si dicha incidencia ha sido resuelta.
- ✓ Contenedores en obra: el escombro y residuo se recogerá en *Big bag* mientras se trabaja y se transportaran o se gestionaran al final del día de trabajo o al día siguiente con la finalidad de no acumular mucho residuo. Cada uno de estos contenedores o *big bag* estará señalizado mediante paneles y etiquetas identificativa.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

- ✓ Redactará las Actas para el control y seguimiento del Plan de Gestión de Residuos con la periodicidad que requiera la Obra, previo consenso con la Dirección de Obra.

4. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

El Plan deberá de identificar todos los tipos de residuos que se prevea generar en la obra, con indicación expresa de su código LER, descripción del residuo, tipo de gestión que requiere, proveedor de la gestión, cantidad de residuo, volumen aparente, y demás características que sirvan para su correcta identificación, tratamiento y gestión conforme al Plan.

De acuerdo con el anexo I apartado a) del Decreto 112/2012, es preciso realizar la cuantificación de residuos previamente identificados en arreglo a la Lista Europea de Residuos (Códigos LER) publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y a sus modificaciones posteriores.

Se identifican 2 categorías de residuos de construcción y demolición:

1. RCD de Nivel 1: Residuos de construcción y demolición excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.
2. RCD de Nivel 2: Residuos de construcción y demolición no incluidos en los de nivel I, generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Código LER	Descripción del Residuo	Tipo de Gestión	Proveedor
170101/170107	Hormigón: sólo o mezclado con ladrillos..	Planta RCDs	Gestores Autorizados
170401/170411	Cobre: Tubo/Cobre: Cable	Recuperación metales	Gestores Autorizados
170604	Aislamiento tuberías	Vertedero	Gestores Autorizados
191203	Metal: hierro	Recuperación metales	Gestores Autorizados
200101	Cartón	Recuperación cartón	Gestores Autorizados

(Ejemplo de tabla)

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso (Tn)	m³ Volumen aparente
170401/170411	Cobre: Tubo/Cobre: Cable	0,01 Tn	1,728
170203	Tuberías PVC , Plástico, embalaje	0,015 Tn	1,728

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

170604	Aislamiento tuberías	0,05 Tn	1,728
191203	Metal: hierro	1 Tn	1,728
170201	Madera	0, 1 Tn	1,728
200101	Cartón	0,05	1,728

(Ejemplo de tabla)

5. ACCIONES FORMATIVAS Y COMUNICACIÓN DE CRITERIOS AL PERSONAL EN OBRA

Al inicio de la obra y durante el trascurso de la misma se formará a toda persona implicada en la ejecución.

Dicha formación tendrá como objeto la concienciación de la correcta gestión de residuos, puntualizando los diferentes tipos de residuos que existirán, dónde deben de depositarse y cómo se gestionarán.

Además se les entregará del documento Pautas Generales Control Residuos.

Una vez que los contenedores estén a punto de llenarse los técnicos o subcontratas avisarán al Jefe de Obra, que éste a su vez avisa al Técnico de Medio Ambiente quien realizará los tramites y documentación necesaria para la retirada de los residuos por parte del Gestor.

6. MEDIDAS ADOPTADAS PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se describen las medidas que se tomarán en la obra con el fin de prevenir la generación de residuos. Estas medidas deben interpretarse por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a la hora de elaborar el Plan de Gestión de Residuos.

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan evitar o reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También, se incluyen dentro del concepto de prevención todas las medidas que mejoren la eficiencia del reciclaje de los productos que con el tiempo se

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

El Técnico de Medio Ambiente, junto con el Jefe de Montaje realizará un exhaustivo control y seguimiento de todos los residuos generados, desde su origen y almacenamiento hasta su retirada y cesión a un gestor autorizado para su tratamiento externo.

Se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra. Al menos se contemplarán las siguientes:

- ⇨ Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materias primas, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.
- ⇨ A la hora de elegir los materiales, prevalecerá la adquisición de aquellos procedentes de procesos de reciclado y/o reutilización y de aquellos que sean reutilizables y/o reciclables. En la medida de lo posible, se exigirán los certificados que acrediten dichos procesos a los suministradores.
- ⇨ Se elegirán siempre que sea posible, materiales sin envolturas y envases innecesarios.
- ⇨ Se intentará emplear materiales cortados a medida para minimizar las mermas en obra.
- ⇨ Antes del inicio de las actividades se formará a los operarios para el buen uso de materiales y las buenas prácticas en lo referente a la utilización de materiales y gestión de residuos en obra. De tal forma que todo operario deberá conocer la situación del Punto Limpio, deberá saber identificar y separar residuos y conocerá sus obligaciones al respecto.
- ⇨ Formación del personal de obra que participa en los aspectos administrativos de la gestión de los residuos: el personal debe ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos se manipulan correctamente.
- ⇨ Se detallará de qué forma, por qué medios y con qué recursos se realizará toda la política de comunicación y formación sobre la gestión de los RCD a los trabajadores de la obra y a las nuevas subcontratas, cuando proceda.
- ⇨ Minimización de los residuos que se originan: Se organizarán las ubicaciones de los acopios en zonas de bajo tránsito, evitando la rotura innecesaria de piezas y por tanto la generación de nuevos residuos.
- ⇨ Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que en

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

⇨ Minimización de los residuos que se originan: Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando el derroche, la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes. Se mantendrán los acopios limpios, ordenados y correctamente balizados.

⇨ Para los residuos peligrosos, se buscará siempre una alternativa que evite su compra, en caso de acopiarlos, los envases se emplearan completamente y se evitará la mezcla de los mismos. Se adecuará una zona específica de almacenamiento.

⇨ Se designará a un responsable para la limpieza y orden de las actividades, cuyas responsabilidades, entre otras, serán:

- Mantener el orden y limpieza de la zona de obra.
- Mantenimiento del orden y limpieza de los acopios de materiales.
- Control de los operarios y de las actividades en lo referente al derroche y cuidado de material.
- Aleccionar y mentalizar al resto de trabajadores. Control del comportamiento ante la limpieza.
- Información a los responsables de obra de las malas actuaciones y deficiencias en el uso o disposición de materiales.

Se adoptarán medidas específicas para la prevención de RCD como:

Chatarra y ferralla

- Centralizar, siempre que se pueda y exista suficiente espacio en obra el montaje de elementos armados.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes.

Madera

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales pata protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

- Acopiar separadamente, reutilizar, reciclar o llevar a gestor autorizado.
- Acopiar la madera de manera protegida de golpes o daños.
- Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos.

Plástico, papel y cartón

- Comprar materiales evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.
- Contratar proveedores de materiales con Sistema Integrado de Gestión de embalajes y recogida de los mismos para su reutilización y/o reciclaje mediante gestor autorizado.

Albañilería, revestimientos de suelos y paredes

- Realizar los cortes con la precisión necesaria para favorecer el uso de ambas partes de la pieza.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillo, bloques de cemento, baldosas, etc.
- Evitar la compra de colas con componentes peligrosos.

Aceites minerales y sintéticos

- Establecer una sistemática para el almacenamiento y la recogida por gestor autorizado.
- Recoger en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
- Depositar en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
- Almacenar en cisternas reconocibles y con letrero etiquetado.
- Almacenar evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP.
- Avisar al Gestor Autorizado cuando la cisterna está ¾ llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
- Evitar vertidos en cauces o en alcantarillado.
- Evitar depósitos en el suelo.
- Evitar tratamientos que afecten a la atmósfera.
- Inscribir en la Hoja de control interno de RP.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

- Reducir la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
- Reducir la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
- Reducir la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.

Productos líquidos

- Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.
- Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
- Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro.
- Reducir el uso de disolventes.
- Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
- Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla.

En base al artículo 8 del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	UMBRAL PARA SEPARACIÓN
Hormigón	10,00 t.
Ladrillos y tejas cerámicos	10,00 t.
Vidrio	0,25 t.
Papel y cartón	0,25 t.
Metales	En todos los casos.
Madera	En todos los casos.
Plásticos	En todos los casos.
Yeso de falsos techos, molduras y paneles (LER 170802)	En todos los casos.
Residuos peligrosos	En todos los casos.

Se habilitará en Obra un espacio para la segregación de los residuos generados que como mínimo se dividirá en:

⇨ Papel
⇨ Plástico
⇨ Metal
⇨ Madera
⇨ Basura

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

Cualquier modificación de las instalaciones o del emplazamiento deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa de Obra.

Debido al reducido espacio disponible para segregación de residuos en Obra éstos deberán de enviarse a gestionar con la frecuencia adecuada para no generar problemas de espacio.

El tratamiento de los residuos de construcción y demolición no debe de comenzar en la planta de tratamiento sino que debe de ser considerado desde su producción, en el momento de deconstrucción o demolición en la misma Obra. Por lo tanto la demolición y desmontaje deberá realizarse de manera selectiva y podrá incluir alguna o todas de las siguientes etapas:

a) Desmontaje de elementos clasificados como residuos peligrosos (RP) como elementos de amianto, tubos fluorescentes, gases refrigerantes, etc.
b) Desmontaje de instalaciones eléctricas, fontanería (incluyendo aparatos sanitarios y grifería), abastecimiento de agua, climatización, etc.
c) Desmontaje de carpintería (puertas, ventanas, mobiliario, etc.)
d) Desmontaje de falsos techos, revestimientos de paredes, tabiquería y cerramientos.
e) Demolición de la estructura
f) Demolición de los cimientos

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras estén en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m^3 o bien en contenedores metálicos específicos con ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito estará en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Los contenedores deberán destacar su visibilidad, especialmente durante la noche. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social y teléfono del titular del contenedor o envase. Esta información también quedará reflejada en sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

El responsable de obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

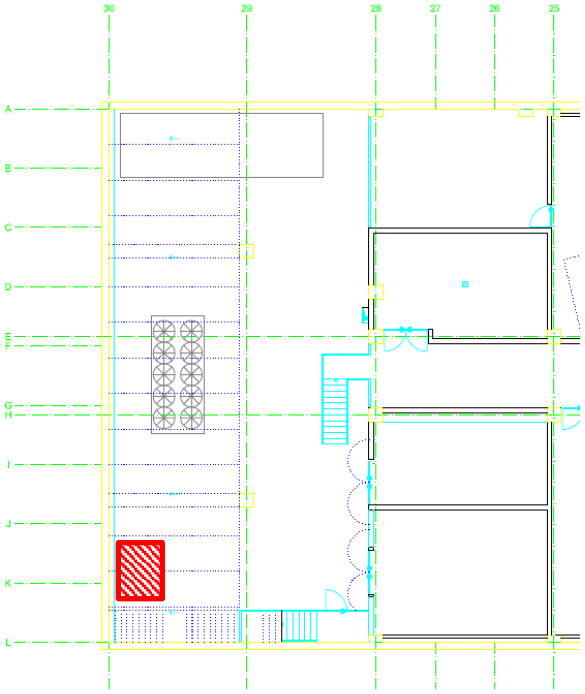
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen y resulten contaminados.
- No colocar, residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra, ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra. Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.
- Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.
- Los residuos de carácter urbano generados en la obra, restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas, se gestionarán acorde con los preceptos marcados por la legislación, la autoridad municipal y este EGR.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

En la obra, el director de ésta, junto con el contratista, definirán de acuerdo al plan de gestión la posición de:

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de distintos RCD-s (tierras, pétreos, plásticos, metales, vidrios, cartones, etc.)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos

Se ha definido el presente emplazamiento en base la disposición de la obra, el espacio disponible y de los desplazamientos que se van a dar dentro del recinto:



(Emplazamiento en patio de SÓTANO señalado en color rojo)

En caso de modificar el emplazamiento durante el transcurso de la obra se deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- Debe estar cerca de la entrada/salida de obra. De esta forma facilitará la labor del transportista a la hora de dejar/entregar los contenedores de

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

residuo y minimizará el impacto que tiene la circulación de camiones en el recinto de obra.

- Debe localizarse teniendo en cuenta las opciones logísticas para el transporte de RCD que contará la obra.
- Debe tener capacidad para albergar todos los contenedores necesarios para cumplir con la segregación objetivo del presente EGR.
- Los contenedores deben estar dispuestos de tal manera que sea posible su aprovechamiento completo teniendo en cuenta los medios de transporte con los que contará la obra.
- Tanto el propio Punto Verde como cada uno de los contenedores deberán estar debidamente señalizados por medio de cartelería y/o señalética.

La verificación de la correcta gestión de los residuos generados en obra se realiza en seguimientos periódicos de Control.

Dicho control se basará en visitas a la obra e informes de los gestores.

Esos informes se remiten en el caso que existiese una incidencia que tuviera lugar por la incorrecta segregación de residuos, con indicación de la fecha del documento de control y seguimiento incorrecta.

Se cumplimentará un documento de control de Residuos que recoge el tipo residuo, su denominación, su código LER, fecha retirada, transportista, documento acreditativo de la correcta gestión y cantidad generada.

Al final de la obra el Técnico de Medio Ambiente realizará un Informe Final de Gestión de Residuos (IFG) con el contenido mínimo reflejado en el Anexo III del Decreto 112/2012 acreditando cada una de las retiradas, así en el caso que se diesen las desviaciones y sus subsanaciones correspondientes detectadas en las vistas, y adjuntando toda la, documentación relacionada que se haya generado durante la obra.

7. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

De acuerdo con el Decreto 112/2012, se deberá efectuar de manera obligatoria la clasificación de los residuos que se producen, de manera que sea más fácil su valorización y gestión por el gestor de residuos.

Igualmente, y de acuerdo con el principio de jerarquía establecido en la Ley 22/2011 (Orden de prelación: prevención-minimización, reutilización, valorización in situ, valorización ex situ, eliminación-vertedero), la recogida selectiva de los residuos debe ir encaminada tanto a facilitar la reutilización valorización de los

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vis3wfyyph213713202458135 1

residuos, como a mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios motivados debido a la alta heterogeneidad de los residuos o por contener materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

Con el fin de realizar una gestión eficaz de los residuos, se deberán conocer las mejores posibilidades para su gestión. Se tratará, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, se definirá un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

7.1. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos externos

Según la Directiva Europea 2008/98/CE, se considera reutilización a cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Se deberá planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización, identificando en cada una fase de obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Se dispondrá de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos, que se presentará al director de obra previo al inicio de la obra dentro del PGR.

En la tabla adjunta se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales.

	OPERACIÓN PREVISTA DE REUTILIZACIÓN	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamiento externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	In situ o en otra obra, o en relleno autorizado
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	In situ o en otra obra, en relleno autorizado
	Reutilización de materiales cerámicos.	In situ o valorización in situ.
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	In situ o valorización in situ.
	Reutilización de materiales metálicos.	In situ o valorización in situ.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

	Procurar retornar los palets al proveedor.	¿Sistema de Gestión Integrado?
X	Reutilizar las lonas y otros materiales de protección, andamios, etc.	Sistema de Gestión Integrado
	Reutilizar el mobiliario y enseres.	Recogedor de mobiliario

7.2. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de RCD-s generados

Según la Directiva Europea 2008/98/CE, se considera valorización a cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función, en la instalación o en la economía en general.

De acuerdo con el Decreto 112/2012, la valorización in situ, es aquella que se produce en la propia obra donde se genera el residuo, lo cual presupone la necesidad de una autorización ambiental de la planta de tratamiento (móvil generalmente). Por tanto, la realización de valorización in situ estará sujeta a las determinaciones contempladas en los artículos y anexos del Decreto 112/2012:

- Artículo 11. – Actividades de valorización de residuos de construcción y demolición.
- Artículo 12. – Valorización de residuos de construcción y demolición en plantas móviles.
- ANEXO IV Requisitos técnicos de las plantas móviles.

Los materiales derivados del yeso reducen las opciones de reciclaje y/o valorización del residuo pétreo por lo que se deberá ser riguroso en la separación de los residuos pétreos.

7.3. Previsión de operaciones de valorización "ex situ" de RCD-s generados

Para el destino previsto de los residuos de valorización "ex situ", los no reutilizables ni valorizables "in situ", se tendrá en cuenta que las empresas de gestión y tratamiento de residuos procedentes de la obra descrita en el presente estudio estarán en todo caso autorizadas por el Gobierno Vasco para la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.

Se debe hacer hincapié en el necesario control y seguimiento de la documentación que acompaña a la gestión de los RCD. Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:

1. Identificación del poseedor
2. Identificación del productor

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

3. Obra de procedencia
4. Número de licencia
5. Cantidad en t. y/o en m^3 de RCD según la codificación en vigor
6. Identificación del gestor de destino

La terminología de los residuos producidos durante los trabajos de construcción y demolición:

- ✓ RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- ✓ RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- ✓ RNP: Residuos no peligrosos
- ✓ RP: Residuos peligrosos (No existentes en el proyecto de referencia)
- ✓ GA: Gestor Autorizado
- ✓ PR: Planta de reciclaje de RCD

(*) Residuos potencialmente peligrosos.

	LER	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
		02.01 Insecticidas		
	02.01.08*	Insecticidas y pesticidas	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
		03.03 Papel y cartón		
	03.03.08	Papel-Cartón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		04.02 Textiles		
	04.02.22	Textiles	Reciclado	GA de RNP
		08.01 Pinturas y barnices		
	08.01.11*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	08.01.12	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Tratamiento Físico/Químico	GA de RNP
	08.01.13*	Lodos de pintura	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	08.01.19*	Agua contaminada en cabina de pintura	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		08.01 Lodos cerámicos		
	08.02.02	Lodos que contienen materiales cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		08.04 Adhesivos y sellantes		
	08.04.09*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	08.04.10	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Tratamiento Físico/Químico	GA de RNP
		12.01 Virutas de mecanizado		
	12.01.09*	Taladrina	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	12.01.14*	Virutas de mecanizado contaminadas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		13.02 Aceites		
	13.02.05*	Aceites usados	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		13.05 Lodos aceitosos		
	13.05.02*	Lodos aceitosos	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		14.06 Disolventes		
	14.06.02*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	14.06.03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

		15.01 Envases		
	15.01.01	Envases de papel-cartón (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.02	Envases de plástico (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.03	Envases de madera (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.04	Envases de metálicos (sin pictograma)	Reciclado	GA de RNP
	15.01.05	Envases compuestos	Reciclado	GA de RNP
	15.01.06	Envases mixtos	Reciclado	GA de RNP
	15.01.10*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		15.02 Absorbentes		
	15.02.02*	Absorbentes contaminados (trapos, etc.)	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		16.01 Líquidos de automoción		
	16.01.07*	Filtros de aceite	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	16.01.13*	Líquidos de freno	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	16.01.14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico Deposito de seguridad	GA de RP
		16.02 Equipos eléctricos		
	16.02.09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	16.02.11*	Equipos desechados que contienen clorofuorocarburos, HCFC, HFC	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	16.02.13*	Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, ...)	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	16.02.14	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		16.05 Materiales de Laboratorio		
	16.05.06*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico Deposito de seguridad	GA de RP
		16.06 Baterías		
	16.06.01*	Baterías de plomo	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	16.06.02*	Acumuladores de Ni-Cd	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		17.01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos		
	17.01.01	Hormigón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.02	Ladrillos cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.03	Tejas y Materiales cerámicos	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.01.06 *	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.02 Madera, vidrio y plástico		
	17.02.01	Madera	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.02	Vidrio	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.03	Plástico	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.02.04*	Vidrio, plástico, madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla >10%	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01 (< 10%)	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

	17.03.03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		17.04 Metales (incluidas sus alineaciones)		
	17.04.01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.02	Aluminio	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.03	Plomo	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.04	Zinc	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
X	17.04.05	Hierro y acero	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.06	Estaño	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.07	Metales mezclados	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en código 17.04.10	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)		
	17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.05.04	Tierras y rocas no contaminadas	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.05.07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.05.07	Sin tratamiento	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
		17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.		
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en códigos 17.06.01 y 17.06.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6)	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
		17.08 materiales de construcción a partir de yeso.		
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
	17.08.02	Materiales construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17.08.01	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		17.09 otros residuos de construcción y demolición.		
	17.09.01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Tratamiento Físico/Químico Depósito de seguridad	GA de RP
	17.09.02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB,	Tratamiento Físico/Químico	PR de RCD o GA de RNP

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135

		acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)		
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
X	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.02 y 17.09.03	Reciclado	PR de RCD o GA de RNP
		18.01 Medicamentos		
	18.01.09*	Medicamentos	Tratamiento Físico/Químico	GA de RP
		20.03 Basuras		
	20.03.01	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Sin tratamiento / eliminación	Vertedero
	20.03.07	Mesas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Sillas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Armarios	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP
	20.03.07	Mamparas	Reciclado	Reutilización, PR de RCD o GA de RNP

8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- La gestión de residuos se llevará a cabo según RD 105/2008 y el Decreto 112/2012 de la CAPV, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- Se deberá asegurar, por parte del poseedor de los RCD (contratista), que se diseñará un protocolo de actuación para la gestión de los RCD que se adaptará a las posibilidades que presente el proyecto concreto. Dicha operativa se detallará en forma de un PGR (Plan de Gestión de Residuos), que explicará, justificará y valorará económicamente su alcance en función de las características del proyecto. El PGR, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por el productor de RCD (promotor), pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- Dentro del programa de seguimiento del PGR se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- La persona poseedora de los residuos y materiales de construcción y demolición, cuando no proceda a utilizarlos in situ o a gestionarlos mediante valorización en la misma obra, estará obligada a entregarlos a una persona

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

gestora de residuos para que se destinen preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización o a participar en un acuerdo voluntario sectorial.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a una persona gestora por parte de la persona poseedora habrá de constar en un documento fehaciente en el que figure, al menos, la identificación de la persona poseedora y de la persona productora, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad de residuos expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación de la persona gestora de las operaciones de destino.
- No se admitirá la gestión en ningún vertedero de los residuos que pueden ser objeto de valorización tales como vidrio, papel-cartón, envases, residuos de construcción y demolición, madera, equipos eléctricos y electrónicos, etc.
- La persona poseedora de los residuos estará obligada, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. A tal fin dispondrá de un parque de acopios con contenedores o envases debidamente acondicionados que deberán permanecer cerrados o cubiertos al menos fuera del horario de trabajo.
- La persona poseedora de los residuos de construcción y demolición estará obligada a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar a la persona productora los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el artículo 6 del Decreto 112/2012, que a su vez entregará a la Dirección facultativa para su validación y la confección del Informe final de gestión de residuos. Sin la entrega de la documentación justificativa de todos los residuos, no se procederá a liquidación de la obra.
- Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el transportista y el destino final (gestor autorizado, planta de reciclaje, vertedero, incineradora) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así (licencias o autorizaciones administrativas).
- Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la propiedad, la documentación acreditativa (DSC y DCS).
- Esta documentación será conservada durante cinco años tras la finalización de la obra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La obra deberá contar, como mínimo, con un Punto Verde (emplazamiento en el que se puedan almacenar las diferentes fracciones de residuo no peligroso) y un Punto de residuos Peligrosos correctamente señalizado. Ambos deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes.
- Para las demoliciones: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
- El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito de acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la denominación del residuo a contener, el pictograma adecuado y el código LER del residuo.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La dirección de obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

- La gestión, tanto documental como operativa, de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Según la Ley 22/2011 de Residuos se determina que la duración del almacenamiento de residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de residuos peligrosos en ambos supuestos la duración máxima será de 6 meses.

9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En las siguientes páginas de este Estudio se puede observar a título orientativo la estimación de residuos generados y valoración de la gestión de los residuos generados realizada con la herramienta de cálculo de *IHOBE* EEH-AURREZ, así como una serie de requisitos a cumplir en la ejecución de la obra para la redacción de Plan de Gestión de Residuos.

El importe estimado de la GRD en la reforma objeto dl presente Proyecto es la siguiente:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO PARKE TEKNOLOGIKOA

CONCEPTO	IMPORTE
COSTES GESTIÓN RESIDUOS	–10,3€
VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DEL PLAN GRD	629,65€
TOTAL (SIN I.V.A.)	**619,35€**

JOSE BALD GARMENDIA

Firmado digitalmente por JOSE BALD GARMENDIA
Fecha: 2024.05.10 08:03:53 +02'00'

Irun, febrero de 2.024
El ingeniero industrial
José Bald Garmendia
Colegiado Nº 2.205

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vls3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO PARKE TEKNOLOGIKOA

ihobe

EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco

1 Emplazamiento de la obra

Denominación de la obra	DESCARBONIZACIÓN HVAC E8 PARKE
Dirección	Marie Curie Kalea 7, 01510 Gasteiz, Araba
Municipio	VITORIA-GASTEIZ

2 Autor del Estudio de Gestión de Residuos

Nombre y Apellidos	Josetxo Bald Garmendia
Dirección	Pulana 8
Municipio	IRUN
Código Postal	20305
Profesión	INGENIERO INDUSTRIAL
Nº colegiado	2205 COIIG

3 Previsión de generación y costes de gestión de residuos

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m³)[2]	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)				Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€)[3]
					Reutilización	Valorización		Eliminación		
						In situ	Ex situ			
170101	Hormigón	Áridos								
170103	Cerámicos	Áridos								
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Residuos no peligrosos								
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170605*	Materiales de construcción que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170201	Madera	Madera								
170202	Vidrio	Residuos no peligrosos								
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos								
170204*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Residuos no peligrosos								
170301*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla>10%	Residuos peligrosos								
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos								
170303*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Residuos peligrosos								
170401	Cobre-Bronce-Latón	Metales								
170402	Aluminio	Metales								

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135

170403	Plomo	Metales								
170404	Zinc	Metales								
170405	Hierro-Acero	Metales	0,20	0,08			0,08		0,000	-104,67
170406	Estaño	Metales								
170407	Metales mezclados	Metales								
170411	Cableado eléctrico	Metales								
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos								
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos								
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento								
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos	0,30	0,18				0,18	0,000	94,36
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos								
150101	Envases de papel-cartón	Envases								
150102	Envases de plástico (sin pictograma)	Envases								
150103	Envases de madera (sin pictograma)	Envases								
150104	Envases metálicos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases								
150106	Envases Mixtos	Envases								
040222	Textiles	Textil								
160213*	Tubos fluorescentes	Residuos peligrosos								
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos								
200307	Mesas	Voluminosos								
200307	Sillas	Voluminosos								
200307	Armarios	Voluminosos								
200307	Mamparas	Voluminosos								
160213*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos	Voluminosos								
160214	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Voluminosos								
150104	Envases metálicos no peligrosos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases								
160506*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
130205*	Aceites usados	Residuos peligrosos								

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

Peticionario:

Parke
EUSKADIKO
PARKE
TEKNOLOGIKOA

160209*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Residuos peligrosos								
160211*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Residuos peligrosos								
160601*	Baterías de plomo	Residuos peligrosos								
160602*	Acumuladores de Ni-Cd	Residuos peligrosos								
140602*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Residuos peligrosos								
140603*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Residuos peligrosos								
120109*	Taladrina	Residuos peligrosos								
120114*	Virutas de mecanizado contaminadas	Residuos peligrosos								
150110*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
150202*	Absorbentes contaminados (trapos, sepiolita, etc.)	Residuos peligrosos								
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080119*	Agua contaminada en cabina de pintura	Residuos peligrosos								
160107*	Filtros de aceite	Residuos peligrosos								
160113*	Líquido de frenos	Residuos peligrosos								
160114*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
080113*	Lodos de pintura	Residuos peligrosos								
130502*	Lodos aceitosos	Residuos peligrosos								
020108*	Insecticidas y pesticidas	Residuos peligrosos								
170409*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170410*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170503*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170505*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135 1

170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170603*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170801*	Materiales de construcción a partir de yesos contaminados	Residuos peligrosos								
170903*	Otros Residuos peligrosos	Residuos peligrosos								
180109*	Medicamentos	Residuos peligrosos								
080202	Lodos que contienen materiales cerámicos	Residuos no peligrosos								
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080112	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
080409*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080410	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
TOTAL			1	0	0	0	0	0		-10,30

4	Importe previsible de la fianza	-12,37

Vigilancia ambiental en obra	0,00
Brigada de limpieza	0,54

5	¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?	OK

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135 1

Josetxo Bald Garmendia
Ingeniero industrial
Colegiado Nº 2.205 C.O.I.I.G.

6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?

Material	Separación (Sí/No)[4]	Situación
Madera		
Metales	Sí	OK
Papel		
Plástico		
Vidrio		
Yeso estructural		
Hormigón		
Cerámicos		
Residuos peligrosos		

7 ¿El vólumen aparente total de los residuos es adecuado comparándolo con la superficie construida?

Tipo de obra	Reforma	Superficie construida	
Altura (m³/m²)	Falta superficie construida	OK	

8 ¿La densidad aparente de los residuos es la adecuada?

Material	Densidad aparente (kg/m^{-3})	Situación
Asfalto		
Madera		
Metales	400,00	No se alcanza la densidad mínima
Papel		
Plástico		
Vidrio		
Yeso		
Áridos		
Hormigón		
Cerámicos		
Basuras		
Residuos peligrosos y otros		
TOTAL	520,00	OK

9 ¿Incluye el EGR todos los puntos obligatorios?

Tipo de proyecto	Proyecto Ejecución	
Apartado	Presentado (Sí/No)	Situación
1. Una estimación de la cantidad de los RCDs	Sí	OK
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto	Sí	OK
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación	Sí	OK
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra	Sí	OK
5. Las descripciones y planos de las instalaciones previstas para el manejo de los RCDs	Sí	OK
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK
8. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
9. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20240306 con fecha 13/05/2024
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIs3wfyyph213713202458135 1