

ANEXOS A LA MEMORIA DE PROYECTO

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA DATA	12/12/2020

INDICE

CLIMATIZACION	3
PLAN DE CONTROL Y CALIDAD	61
GESTION DE RESIDUOS	65
CERTIFICACION ENERGETICA	73
ACTUACIONES ACOGIDAS A LA L.F. 13 / 2020 DEL 1 DE JULIO.....	81

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	N2020A1194
	EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA	EXP
NAVARRA VISADO	D88B42D6CE	12/12/2020
NAVARRA BISATUA	VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	FECHA DATA

CLIMATIZACION

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARRO BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA	12/12/2020

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	1
2. CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.....	2
2.1. TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA.....	2
2.2. VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE.....	2
2.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	3
2.4. HIGIENE.....	3
2.5. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.....	3
3. CONDICIONES EXTERIORES.....	4
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ADOPTADO.....	4
4.1. DESCRIPCIÓN DE MODO DE FUNCIONAMIENTO SISTEMA CONTROL.....	5
5. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	6
6. EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	9ñ
6.1. SALA DE MÁQUINAS.....	9
6.2. REDES DE CONDUCTOS.....	9
6.3. REDES DE TUBERÍAS.....	11
6.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	13
6.5. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.....	13
7. PRUEBAS.....	14
7.1. EQUIPOS.....	14
7.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS.....	14
7.3.1. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS.....	14
7.3.2. PRUEBAS FINALES CONDUCTOS Y CLIMATIZADOR.....	14
7.4.1. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LAS REDES DE TUBERÍAS.....	18
7.4.2. PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN TUBERIAS.....	19
8. PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.....	20
8.1. INSTALACIONES IMPLICADAS.....	20
8.2. ACCIONES PREVENTIVAS.....	20
8.2.1. ACCIONES DURANTE LAS FASES DE DISEÑO Y MONTAJE.....	20
8.2.2. ACCIONES DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN.....	20
DEMANDA TERMICA.....	22
SISTEMA PRIMARIO DE VENTILACIÓN.....	46
DIMENSIONADO DE CONDUCTOS.....	49

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	N2020A1194	12/12/2020
	EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA	D88B42D6CE	12/12/2020
NAVARRA	VISADO	VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	
NAFARROA	BISATUA		

1. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas", SI "Seguridad en caso de incendio" y HR "Protección frente al ruido".
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía" del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
- Norma UNE-EN 378 sobre Sistemas de refrigeración y bombas de calor.
- Norma UNE-EN 1751 sobre Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas.
- Norma CR 1752 sobre Ventilación de edificios. Design criteria for the indoor environment.
- Norma UNE-EN 12097:2007 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos.
- Norma UNE-EN 12237 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
- Norma UNE-EN 12599 sobre Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización.
- Norma UNE-EN 13053 sobre Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimiento de unidades, componentes y secciones.
- Norma UNE-EN 13403 sobre Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante.
- Norma UNE-EN 13779 sobre Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- Norma UNE-EN 13180 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles.
- Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.
- Norma UNE-EN ISO 12241 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.
- Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.
- Norma UNE-EN 60529:2018 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- Norma UNE-EN 14336 sobre Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.
- Norma UNE-CEN/TR 12108:2015 IN Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.
- Norma UNE-EN 60034 sobre Máquinas eléctricas rotativas.
- Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.



- Norma UNE 100100, UNE 100155 y UNE 100156 sobre Climatización.
- Norma UNE 100713 sobre Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.
- Norma UNE 100030 sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 °C.
- Norma UNE 100014 IN:2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2. CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

2.1. TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD). En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70 W/m²), grado de vestimenta de 0,5 clo en verano (0,078 m² °C/W) y 1 clo en invierno (0,155 m² °C/W) y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites siguientes:

- Verano:
Temperatura: 23 a 25 °C.
Humedad relativa: 45 a 60 %.
- Invierno:
Temperatura: 21 a 23 °C.
Humedad relativa: 40 a 50 %.

2.2. VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

En difusión por mezcla (zona de abastecimiento por encima de la zona de respiración), para una intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,14 a 0,16 m/s
- Verano: 0,16 a 0,18 m/s

En difusión por desplazamiento (zona de abastecimiento ocupada por personas y encima una zona de extracción), para una intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor del 10 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:



- Invierno: 0,11 a 0,13 m/s
- Verano: 0,13 a 0,15 m/s

2.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. A estos efectos se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779. En función del uso de cada local, la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 2 (aire de buena calidad, 12,5 l/s·pers).

Se considera local sin permiso para fumar en su interior (local para no fumadores)

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican a continuación:

	<u>IDA 1</u>	<u>IDA 2</u>	<u>IDA 3</u>	<u>IDA 4</u>
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7 + GF + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

En el caso que nos ocupa se contempla una calidad de aire ODA 1 al tratarse de una zona rodeada de campo exterior sin contaminación cercana.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

El Aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación).
- AE 2 (moderado nivel de contaminación).
- AE 3 (alto nivel de contaminación).
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación).

Para nuestro caso se considera como AE2 el aire de retorno de la UTA que tiene posibilidad de recirculación y como AE3 el aire de extracción de aseos que no se recircula.

2.4. HIGIENE.

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EN 12097:2007 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

2.5. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles



sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

<u>Tipo de local</u>	<u>Valores máximos de niveles sonoros (dBA)</u>	
	<u>Día</u>	<u>Noche</u>
Ocio	50	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

3. CONDICIONES EXTERIORES.

Las condiciones exteriores de cálculo (latitud, altitud sobre el nivel del mar, temperaturas seca y húmeda, oscilación media diaria, dirección e intensidad de los vientos dominantes) se establecen de acuerdo con lo indicado en UNE 100001 o, en su defecto, en base a datos procedentes de fuentes de reconocida solvencia (Instituto Nacional de Meteorología).

Para la variación de las temperaturas seca y húmeda con la hora y el mes se tiene en cuenta la norma UNE 100014.

La elección de las condiciones exteriores de temperatura seca y, en su caso, de temperatura húmeda simultánea del lugar, que son necesarias para el cálculo de la demanda térmica instantánea y, en consecuencia, para el dimensionado de equipos y aparatos, se realiza en base al criterio de niveles percentiles. Para la selección de los niveles percentiles se tiene en cuenta las indicaciones de la norma UNE 100014.

Los datos de la intensidad de la radiación solar máxima sobre las superficies de la envolvente se toman, una vez determinada la latitud y en función de la orientación y de la hora del día, de tablas de reconocida solvencia y se manipularán adecuadamente para tener en cuenta los efectos de reducción producidos por la atmósfera.

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ADOPTADO.

Se empleará el sistema Todo Aire, que únicamente introduce aire caliente o frío en los locales a acondicionar.

El sistema de climatización estará compuesto por un conjunto de equipos que tienen como objetivo el control de las variables propias de los locales a acondicionar: temperatura seca, humedad relativa, grado de pureza del aire, velocidad del aire y nivel sonoro.

Los citados equipos son:

- Unidad Climatizadora. Será la encargada de enfriar o calentar, deshumidificar o humidificar y limpiar el aire. Estará compuesta por ventiladores centrífugos, para asegurar el movimiento del aire, un conjunto de compuertas que permitan regular la admisión de aire de ventilación y aire de retorno, filtros, baterías de calentamiento o enfriamiento y humectadores.
- Redes de Conductos de aire. Se realizarán dos redes, una de impulsión, desde la unidad climatizadora hasta los locales, y otra de retorno, desde los locales hasta la unidad climatizadora.
- Unidades terminales. En los puntos finales de la red de impulsión se ubicarán rejillas y difusores, para lograr que el aire, convenientemente tratado en la unidad climatizadora, entre a los locales con unos niveles adecuados de velocidad y ruido. En los puntos iniciales de la red de retorno se ubicarán rejillas de aspiración.

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	N2020A1194	12/12/2020
		EXP	FECHA DATA
		D88B42D6CE	VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion

- Equipos de regulación y control. Serán los encargados de reducir la potencia térmica suministrada al variar la demanda de los locales, a fin de acercar la eficiencia energética instantánea del sistema de producción a la máxima que corresponde al régimen de plena carga. Para ello se emplearán sondas de temperatura y humedad, sonda de CO2, sondas de presión, válvulas motorizadas y compuertas motorizadas, así como motores de impulsión y retorno con variación de velocidad.

4.1. DESCRIPCION DE MODO DE FUNCIONAMIENTO SISTEMA CONTROL.

Todo el funcionamiento de la instalación estará controlado por un equipo de supervisión cuya interface de usuario es un navegador WEB. El modo de funcionamiento de los distintos elementos de la instalación gestionados por ese control y los accionamientos y consignas que aparecerán en las pantallas web de esa interface se describen a continuación:

Climatizador

El climatizador dispondrá de un selector OFF-HOR-ON. En modo HOR el climatizador se pondrá en marcha según un horario establecido por el usuario. Previo a su arranque, el climatizador exigirá que la bomba de calor arranque y que las compuertas de entrada y salida de aire se encuentran en posición adecuada para no crear sobrepresiones o depresiones peligrosas.

La presión de aire en impulsión y retorno debería estar fijada en 110Pa siendo la misma consignable de manera independientemente.

La cantidad de aire de ventilación será consignable en función del nivel de CO2 del aire de retorno, pudiendo establecer también una consigna de ventilación mínima.

El aire de retorno será retornado o no en la cantidad necesaria en cada momento para establecer esos niveles. Habrá que tener en cuenta también la demanda térmica de la sala (mediante dos sondas interiores) la cual hará que los ventiladores de impulsión y retorno puedan acelerar o decelerar modificando el caudal entre unos niveles mínimos y máximos de presión. En cualquier caso, el ventilador se acelerará o decelerará para cubrir la mayor de las demandas (ventilación y/o temperatura interior).

La temperatura de impulsión, será siempre lo más cercana posible a la temperatura de sala (PID de impulsión), pudiendo oscilar entre un máximo y mínimo consignables, siempre teniendo en cuenta la demanda térmica independientemente de la demanda de ventilación. Por otra parte, el flujo de aire expulsado al exterior será o no pasado a través del recuperador dependiendo de si su paso es o no favorable a las necesidades entálpicas interiores en función de las exteriores de cara a un mayor aprovechamiento energético (freecooling entálpico).

En el caso de enfriamiento entálpico las compuertas, partiendo de su mínimo de ventilación, deberán de realizar una regulación de posición que garantice en todas las épocas la temperatura de impulsión, pudiendo o no utilizar para ello el paso a través del recuperador como etapa de pretratamiento. Es decir, precalentar el aire y maximizar el aire de ventilación antes de bypassar el recuperador.

Se debe dotar al climatizador de una función antihielo por la cual, se proteja mediante posición de compuertas, parada de motores de impulsión apertura de válvula y circulación de agua de cualquier tipo de congelación en tubería y batería.

Bomba de calor

El cambio frío-calor de la instalación será elegido mediante selector FRIO-AUT-CALOR. En posición calor o frío la bomba de calor de la instalación funcionará en el modo elegido por



el usuario. En modo AUT el sistema conmutará a frío o a calor dependiendo de una histéresis respecto de la temperatura exterior consignable en pantalla.

La bomba de calor dispondrá de un selector OFF-AUT-ON. En modo AUT entrará en funcionamiento al entrar en funcionamiento el climatizador. En cualquier caso el cambio de calor a frío estará protegido para que la máquina no pase de manera brusca.

Se colocará un texto en pantalla indicando al usuario que en época invernal no se debe desconectar la máquina de la red para evitar congelaciones.

Aporte aire climatizado a cocina

En la cocina se situará un termostato el cual a través del controlador decidirá si debe o no abrir la compuerta de aire a la cocina para su climatización. El modo de funcionamiento y por lo tanto la lógica del controlador frío-calor, será decidida por el sistema de control el cual accionará la compuerta de entrada de aire. Así mismo dicha compuerta de entrada de aire del climatizador se cerrará en el caso de que se ponga en marcha la campana de extracción, la cual indicará que se encuentra en funcionamiento mediante una entrada digital al sistema de control.

Extractor de baños

La caja de extractor de baños tendrá en pantalla un selector OFF-HOR-ON y un horario de funcionamiento. En horario de funcionamiento o en modo ON se pondrá en marcha dicho ventilador y mediante un lazo de regulación de velocidad PID mantendrá una depresión en conducto de aproximadamente 40Pa. Esta depresión será consignable desde pantalla. Los extractores de cada baño al arrancar deben de hacer que el ventilador se acelere para mantener la indicada depresión.

5. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Se utiliza para la producción térmica una fuente de energía renovable que consiste en una bomba de calor (Aeroterminia).

A continuación, se relacionan los equipos consumidores de energía y su potencia:

- Bomba de calor 25Kw Térmicos, 9,5Kw Eléctricos
- Climatizador 2,5Kw
- Extracción baños 1,1Kw

Desde el punto de vista energético el sistema de producción será mediante bomba de calor, empleando una UTA para la difusión y renovación la cual va dotada también de recuperador de calor y capacidad de freecooling exterior. No existe posibilidad de conexión a una red urbana de climatización al no existir ésta previamente.

La bomba de calor elegida permite la parcialización de la potencia suministrada aumentando de manera considerable el rendimiento estacional.

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire disponen de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Las redes de retorno igualmente se encuentran aislados.

Los conductos de tomas de aire exterior se conducen con el radio suficiente para impedir la entrada de agua de lluvia.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento



indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación.

Las caídas de presión máximas admisibles en los componentes de la instalación serán las siguientes:

- Batería de calentamiento: 40 Pa.
- Batería de refrigeración en seco: 40 Pa.
- Batería de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.
- Recuperadores de calor: 80 a 260 Pa.
- Atenuadores acústicos: 60 Pa.
- Unidades terminales de aire: 40 Pa.
- Elementos de difusión de aire: 40 a 200 Pa.
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.
- Secciones de filtración: Según fabricante.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deberán cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. Todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la del cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apdo. 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido de la tubería. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 Mpa×m²·s/g.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Los espesores mínimos de aislamiento térmico, expresados en mm, se obtendrán en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red. Para un material de aislamiento con una conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/m×K, los espesores de aislamiento serán los siguientes:

- Tuberías que transportan fluidos calientes y 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

- Tuberías que transportan fluidos calientes y 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

COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAZARRROA BISA TUA

N2020A1194
 EXP
 12/12/2020
 FECHA
 DATA

D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>

60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

- Tuberías que transportan fluidos fríos y que discurren por el interior de edificios:

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

- Tuberías que transportan fluidos fríos y que discurren por el exterior de edificios:

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

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, deberán ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las tuberías de impulsión. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

En instalaciones térmicas en las que se utilicen motores eléctricos de inducción con jaula de ardilla, trifásicos, protección IP 54 o IP 55, de 2 ó 4 polos, de diseño estándar, el rendimiento mínimo será el siguiente:

kW: 1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	
%: 76,2	78,5	81,0	82,6	84,2	85,7	87,0	88,4	
kW: 15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
%: 89,4	90,0	90,5	91,4	92,0	92,5	93,0	93,6	93,9

La eficiencia de los motores deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

El sistema de control elegido es: THM-C 3 al no realizar humectación, pero sí que tiene

COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAZARRROA BISATUA	N2020A1194 <small>FECHA EXP.</small>
	D88B42D6CE <small>VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion</small>

control local.

La calidad del aire interior será controlada por el método IDA-C6 (sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO2).

Se dota a la instalación eléctrica de un contador eléctrico que mide el consumo eléctrico del sistema de climatización en su conjunto (B.Calor+UTA).

La UTA está dotada de un sistema de recuperación/freecooling que garantiza el cumplimiento de recuperación de energía marcado en RITE y en el caso de freecooling puede llegar incluso a realizar un bypass del mismo para maximizar el ahorro energético.

6. EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

6.1. SALA DE MÁQUINAS.

Por potencia y ubicación del sistema no existe sala de máquinas en esta instalación térmica.

6.2. REDES DE CONDUCTOS.

Conductos de aire

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos, debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas en las condiciones de trabajo.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

Los conductos de chapa metálica estarán contruidos con chapa de acero sin recubrir, chapa de acero galvanizado, chapa de acero inoxidable, chapa de cobre y sus aleaciones o chapa de aluminio.

Los conductos de fibra de vidrio estarán contruidos por fibras de vidrio inertes e inorgánicas, ligadas por una resina sintética termoindurente. La cara de la plancha, que constituirá el exterior del conducto, tendrá un revestimiento que tiene la función de barrera de vapor y de protección de las fibras, constituido, generalmente, por láminas de papel, vinilo, aluminio o una combinación de aluminio con papel o vinilo, reforzadas, en algunos casos, con una red metálica o de fibra de vidrio. La cara interior estará terminada con la misma resina de ligamento de las fibras, que impedirá, precisamente, el arrastre de las fibras por la corriente de aire y disminuirá el coeficiente de fricción al paso del aire. Otra terminación interior, adoptada principalmente para conductos de la clase B.3., está constituida por un film de polietileno o de neopreno que, además de reducir las pérdidas por fricción, aumenta de forma considerable la rigidez de la plancha.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Soportes antivibratorios

El nivel de vibraciones transmitidas a la estructura deberá reducirse interponiendo elementos elásticos entre el equipo en movimiento y la estructura soporte.

Cuando se superen los niveles, se deberá corregir el equilibrado del rotor, la alineación



entre motor y máquina movida y/o las vibraciones creadas por rodamientos, transmisiones por correas, fuerzas electromagnéticas, etc.

Cuando se trate de pequeños equipos compactos, dotados de una estructura suficientemente rígida, podrán utilizarse soportes elásticos instalados directamente sobre los soportes del equipo.

Cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida o se necesite la alineación de sus componentes (motor y ventilador, motor y bomba, etc) los soportes elásticos se instalarán sobre una bancada a la que se fijará directa y rígidamente el equipo.

Las bancadas deberán tener suficiente rigidez como para resistir los esfuerzos causados por el funcionamiento del equipo, particularmente durante los arranques.

Las bancadas podrán ser de perfiles de acero o de hormigón reforzado con armaduras.

Plenums

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

- Que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos.
- Que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo "enchufe y cordón".

Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor que 1,5 m.

Unidades terminales

Las unidades terminales se dimensionarán de acuerdo con la demanda térmica máxima del local o zona en el que estén situadas.

El número y ubicación por local perseguirá la correcta distribución de la energía transferida al ambiente a tratar, de acuerdo a su forma de transmisión, y al movimiento provocado, natural o artificial, en el volumen de aire contenido en el espacio del local.

Los elementos de distribución de aire en los locales climatizados se distinguen por las siguientes características:

- La función que cumplen.
- La configuración geométrica.
- El tipo de montaje.
- El material.

Se seleccionan en base al caudal y temperatura del aire, en función de su distribución en el local a climatizar.

Las prestaciones de los elementos de impulsión de aire en los locales deberán

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRO VISADO NAFARROA BISATUA	N2020A1194 12/12/2020	FECHA
			EXP
		D88B42D6CE	VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion

reflejarse en una tabla en los planos de distribución que contendrá la siguiente información:

- Alcance y caída.
- Pérdida de presión.
- Nivel sonoro.

Cuando se trate de rejillas de retorno, será suficiente indicar la velocidad de paso del aire y la pérdida de presión.

Las prestaciones indicadas en el catálogo por el fabricante deberán estar certificadas por un laboratorio oficial.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- El by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- La creación de corrientes de aire a una velocidad excesiva en la zona ocupada por las personas.
- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, según lo indicado en UNE-EN ISO 7730, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta.

A fin de prevenir la entrada de suciedad en la red de conductos, las unidades terminales de distribución de aire en los locales deben instalarse de tal forma que su parte inferior esté situada, como mínimo, a una altura de 10 cm por encima del suelo, salvo cuando esos elementos estén dotados de medios para la recogida de la suciedad.

Las unidades terminales de impulsión situadas a una altura sobre el suelo menor que 2 m deben estar diseñadas de manera que se impida la entrada de elementos extraños de tamaño mayor que 10 mm o disponer de protecciones adecuadas.

Las instalaciones eléctricas de las unidades de tratamiento de aire tendrán la condición de locales húmedos a los efectos de la reglamentación de baja tensión.

6.3. REDES DE TUBERÍAS.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Alimentación.

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el refluo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos. El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica será:



<u>Potencia térmica nominal (kW)</u>	<u>Calor DN (mm)</u>	<u>Frío DN (mm)</u>
P £ 70	15	20

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Vaciado y purga.

Todas las redes de tuberías deberán diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, será:

<u>Potencia térmica nominal (kW)</u>	<u>Calor DN (mm)</u>	<u>Frío DN (mm)</u>
P £ 70	20	25

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de los circuitos deberán estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático.

Expansión.

El circuito estará equipado con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Seguridad.

El circuito dispondrá, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica de producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

Las válvulas de seguridad deberán tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica.

Dilatación.

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías, debido a la variación de la temperatura del fluido que contienen, se deberán compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.



Golpe de ariete.

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta.

Filtración.

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionará con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

6.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. En todo caso, se garantizarán las exigencias del CTE DB SI.

6.5. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

El material aislante en tuberías y equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

Para locales destinados al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados en EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

En el caso de medida de temperatura, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permitirá el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.



7. PRUEBAS.

7.1. EQUIPOS.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de la bomba de calor y UTA y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

7.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

7.3.1. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS.

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

7.3.2. PRUEBAS FINALES CONDUCTOS Y CLIMATIZADOR.

El procedimiento de ensayo y control deberá efectuarse en el orden indicado a continuación:

Etapa 1ª. Controles del buen acabado.

Tendrá por objeto evaluar la correcta ejecución del montaje de la instalación, realizado completamente y de conformidad con las reglas técnicas pertinentes. Se incluyen los



siguientes controles:

1. Comparación de los componentes del sistema instalado con las especificaciones, tanto en lo que concierne al volumen de material como también a sus características y a los repuestos.
2. Control de la conformidad con las reglas técnicas y los reglamentos.
3. Control de la accesibilidad del sistema en lo relativo al funcionamiento, la limpieza y el mantenimiento.
4. Revisión de la limpieza del sistema (según UNE-EN 12097:2007).
5. Revisado de todos los documentos necesarios para la puesta en funcionamiento.

La comprobación del buen acabado se realizará según lo indicado en el anexo A de la norma UNE-EN 12599:01, con el fin de cumplir los siguientes requisitos:

a. Documentos a remitir al cliente.

- Lista de los datos básicos convenidos por el diseño: condiciones interiores y exteriores, cargas térmicas, caudal de ventilación, condiciones constructivas del edificio, nivel de presión acústica, etc.
- Contenido de los documentos de la instalación. Lista de inventario con especificaciones para todos los componentes del sistema de climatización: dibujos a escala, esquemas de montaje, mando y conexiones, certificados de homologación e informe de supervisión por la empresa instaladora.
- Documentos para el funcionamiento y mantenimiento: manual e instrucciones de funcionamiento, lista de repuestos y componentes del equipo de control, etc.

b. Pruebas.

- Pruebas generales de accesibilidad de los componentes para el funcionamiento y mantenimiento, estado de limpieza de los aparatos y componentes, integridad del marcado, medidas de protección contra incendios, calorifugados previstos y dispositivos de estanquidad al vapor, protección contra la corrosión, dispositivos antivibratorios, sujeción de conductos, medidas de puesta a tierra, etc.
- Pruebas separadas de:
 - Aparatos centrales, ventiladores: placa caract., construcción, estanquidad, amortiguadores, velocidad, etc.
 - Filtro de aire: sistema filtrado, montaje y sellado, presión diferencial, repuestos, limpieza, etc.
 - Entrada aire exterior: dimensiones, material y diseño de la rejilla de aire exterior.
 - Componentes de hojas múltiples: control del sistema y sellado.
 - Red de conductos: estanqueidad de las uniones, calidad de los accesorios y sellado del filtro.
 - Elementos terminales de difusión (impulsión/extracción de aire) conforme a proyecto.
 - Dispositivos de mando y armarios de distribución: control de circuitos, sensores, reguladores, protección, etc.

Etapa 2ª. Controles funcionales.

Tendrá por objeto comprobar que la instalación cumple las exigencias de funcionamiento conforme a las especificaciones del proyecto.

a. Trabajos preliminares.

Los trabajos siguientes deberán ser efectuados antes de comenzar los controles



funcionales:

- Ensayo de funcionamiento del sistema completo bajo diferentes cargas.
- Ajuste del caudal y de la distribución de aire en condiciones especiales de funcionamiento.
- Ajuste de los elementos de regulación en los conductos de aire.
- Ajuste y registro del equipo de seguridad.
- Ajuste de los sistemas de mando y antihielo.
- Ajuste de los mandos automáticos.
- Determinación del aire impulsado en cada elemento terminal, con regulación eventual.
- Ajuste de los elementos de regulación.
- Ajuste de la alimentación eléctrica según las condiciones de diseño.
- Documento donde se recojan los resultados de las pruebas realizadas.
- Instrucciones para formar al personal encargado del manejo de la instalación.

b. Modo operativo.

Los controles funcionales deberán ser efectuados sobre todos los equipos instalados. Antes de empezar dicha operación, se deberá establecer un listado de verificación. La extensión de los controles se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01. La localización de los controles se deberá acordar previamente entre las partes interesadas.

A continuación, se muestran las instrucciones relativas al modo de operar y una lista de los controles funcionales corrientes:

- Aparatos centrales, ventiladores: sentido de rotación, regulación de velocidad o caudal de aire, conmutador de puesta a cero, puesta en marcha y parada de los sistemas de regulación y mando de las compuertas, sistema antihielo, sentido de movimiento de las compuertas de hojas múltiples, sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando y dispositivos de seguridad de los motores de accionamiento.
- Filtro de aire: indicación y control de la diferencia de presión.
- Compuertas de hojas múltiples: control del sentido de marcha de los servomotores.
- Red de conductos: elementos de regulación y accesibilidad.
- Elementos terminales de aire (impulsión/extracción) y caudal de aire en el local: ensayo de funcionamiento por control localizado y ensayo de humo para una evaluación inicial del caudal de aire en el local y también de una indicación de la circulación de aire en las zonas del mismo.
- Dispositivos de mando y armarios de distribución: valor de consigna de la temperatura y humedad interior, interruptor de arranque, funciones antihielo, regulación del caudal de aire, y sistemas de recuperación de calor.

Etapa 3ª. Mediciones funcionales.

Tendrá por objeto garantizar que el sistema cumple las condiciones de diseño y los valores fijados. La extensión de las mediciones se realizará conforme al anexo D de la norma UNE-EN 12599:01.

a. Clasificación de las mediciones.

A continuación, se indican las mediciones y registros necesarios para cada tipo de sistema de ventilación y de climatización.



Tipo sistema/ Funcional	Sistema central / aparato					Local				
	Pam	Fa	Ta	Pcf	Aie	Taim y Tain	Ha	Npa	Vai	
Ventilación	(F) Z	1	1	0	1	2	0	0	2	0
	(F) H	1	1	1	1	2	2	0	2	2
	(F) C	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	(F) M/D	1	1	1	1	2	2	1	2	2
Climatizac. parcial	(F) HC	1	1	1	1	2	1	2	2	2
	(F) HM/HD/ CM/CD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
	(F) MD	1	1	1	1	2	2	1	2	2
	(F) HCM/MCD/ CHD/HMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
Climatizac.	(F) HCMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2

Notas:

Pam: Potencia absorbida por el motor.

Fa: Flujo de aire (exterior, impulsión y extracción)

Ta: Temperatura aire (exterior, impulsión y extracción)

Pcf: Pérdida de carga en filtro.

Aie: Aire impulsado y extraído.

Taim y Tain: Temperatura del aire impulsado y temperatura del aire interior.

Ha: Humedad del aire.

Npa: Nivel de presión acústico.

Vai: Velocidad del aire interior.

0: Medición inútil.

1: Efectuar en todos los casos.

2: Efectuar nada más que con acuerdo contractual.

C: Frío.

D: Deshumidificador.

F: Filtro.

H: Calor.

M: Humidificador (humedad).

Z: Ausencia de toda función termodinámica de tratamiento de aire (cero).

b. Modo operativo.

Antes del comienzo de las mediciones se deben especificar los emplazamientos, y deben ser convenidos y precisados en los documentos técnicos los procedimientos operativos a seguir y los dispositivos de medición a utilizar.

Para espacios cuya superficie sea inferior o igual a 20 m² se precisa al menos un punto de medición; en consecuencia, los de mayor tamaño deberían subdividirse. La situación de los puntos de medición debería escogerse dentro de la zona de ocupación y donde se esperan las condiciones más desfavorables.

En lo concerniente a la selección de los instrumentos de medición, se deberá tener en cuenta la incertidumbre (anexo G de la norma UNE-EN 12599:01). Se deberán usar aparatos calibrados.

c. Métodos y aparatos de medición.

Cumplirán las especificaciones del anexo E de la norma UNE-EN 12599:01.

d. Medición del caudal de aire.

Generalmente se calcula a partir de la velocidad del aire y de la sección recta correspondiente. La velocidad del aire puede ser medida por medio de un anemómetro apropiado o de una pérdida de carga a través de un dispositivo de obturación.

A los dispositivos terminales de difusión se les puede aplicar otros métodos (por ejemplo, el de la bolsa). Los dispositivos terminales de extracción de aire con una baja pérdida de carga pueden medirse según el método de compensación.



e. Medición de la velocidad del aire interior.

El flujo de aire interior es generalmente un flujo turbulento. En general, es suficiente medir la velocidad media del aire en los emplazamientos seleccionados.

f. Determinación de la temperatura del aire, así como las temperaturas radiantes y de funcionamiento.

Las mediciones de la temperatura del aire pueden ser requeridas en el local, al nivel de la boca de evacuación o en el conducto.

g. Medición de la humedad del aire.

Las mediciones de la humedad y de la temperatura en el local facilitan información sobre el funcionamiento del sistema en lo que concierna a la humidificación o la deshumidificación.

h. Mediciones del nivel de presión acústica.

El nivel de presión acústica ponderada A deberá ser determinado en los lugares de trabajo. Fuera del edificio, las mediciones de ruido emitido pueden ser necesarias en ubicaciones tales como en lindes de propiedades ó 0,5 m enfrente de una ventana abierta.

En todos los casos, el nivel de presión acústica exterior deberá además medirse cuando el sistema no funciona.

i. Mediciones asociadas.

Es conveniente determinar los datos siguientes a fin de registrar las condiciones de funcionamiento en el curso de los ensayos funcionales:

- temperatura y humedad exteriores.
- temperatura del agua caliente y fría en el distribuidor o en el calentador/enfriador de aire.
- caudal de agua en las tuberías de agua caliente y fría.
- diferencia de presión en las bombas.

7.4.1. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LAS REDES DE TUBERÍAS.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deberán ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN 14.336 para tuberías metálicas, o a UNE-CEN/TR 12108:2015 IN para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación:

Preparación y limpieza.

Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deberán ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar pueden soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos deberán quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.



Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

Tras el llenado se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Prueba preliminar de estanquidad.

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad en la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

Prueba de resistencia mecánica.

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

Reparación de fugas.

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

7.4.2. PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN TUBERIAS.

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.



8. PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.

8.1. INSTALACIONES IMPLICADAS

La batería del climatizador podría ser clasificada como de menor riesgo al ser una transformación térmica diabática.

8.2. ACCIONES PREVENTIVAS.

8.2.1. ACCIONES DURANTE LAS FASES DE DISEÑO Y MONTAJE

Las bandejas de recogida de agua de las baterías de refrigeración deben estar dotadas de fondos con fuerte pendiente (de más del 1 %) y de tubos de desagüe dotados de sifón de cierre hidráulico de altura igual a la depresión creada por el ventilador, con un mínimo de 5 cm, y conexión abierta a la red de saneamiento. Deben tomarse las medidas necesarias para evitar que el sifón quede seco.

Conductos para el transporte de aire

En los conductos, en los cuales puede acumularse suciedad en zonas donde la velocidad del aire sea baja o existan turbulencias y se introduzca agua debido a la existencia de fugas en equipamientos y bombas o bien se produzcan condensaciones, hay riesgo de crecimiento de microorganismos, en particular de legionela.

Las medidas de prevención que se proponen para reducir ese riesgo son las siguientes:

- Deben instalarse secciones de filtración, de eficacia adecuada al uso del edificio (clase F5, como mínimo), para todo el aire en circulación, teniendo presente la gran importancia de la contaminación por partículas en el interior de los edificios.
- Se debe impedir la formación de condensaciones en el interior de los conductos mediante aplicación de aislamiento térmico, de espesor adecuado para las condiciones extremas de diseño.
- Se deben utilizar, preferentemente, conductos con superficie de baja rugosidad, fabricados con materiales resistentes a la corrosión y a la acción mecánica de la limpieza.
- En general, las secciones transversales circulares, ovalada o rectangulares con esquinas redondeadas son preferibles a las rectangulares, porque se facilitan las operaciones de limpieza.
- Se debe prestar atención al diseño y montaje de las redes para reducir, en lo posible, las turbulencias en los cambios de dirección o sección, derivaciones, etc.
- Las redes de conductos deben disponer de registros de inspección y trampillas de acceso para su limpieza, de acuerdo a las indicaciones de la Norma UNE-EN 12097:2007.
- Todos los elementos instalados en las redes de conductos deben ser desmontables y disponer de registros de inspección.

8.2.2. ACCIONES DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Las principales actuaciones en fase de explotación consisten en la revisión, mantenimiento y limpieza periódica y esmerada de aquellas partes de las instalaciones que son susceptibles de deteriorarse o ensuciarse, con el fin de eliminar el sustrato de alimentación de la bacteria, así como la medición de los parámetros de evaluación de la calidad del agua.

El personal debe estar provisto de los equipos de protección individual necesarios y ser adiestrado en su uso y la realización de su trabajo de manera que los riesgos para su salud y seguridad sean mínimos, de acuerdo a la legislación laboral vigente.



Cuando para la desinfección se utilice cloro, ya sea en forma de hipocloritos u otros compuestos, hay que tener en cuenta que su acción biocida depende del pH del agua, siendo máxima a pH neutro o menor que 7,0 y disminuyendo notablemente al aumentar el pH por encima de 8,0. El poder desinfectante del cloro disminuye mucho a pH ³ 9,0. Por otra parte, hay que tener presente que el efecto corrosivo del cloro aumenta también al disminuir el pH, por lo que se aconseja evitar que el pH baje de 6,5. El efecto desinfectante del cloro y también el corrosivo se incrementan al aumentar el tiempo de contacto.

2. Para asegurar la eficacia de las operaciones señaladas es necesario realizarlas de forma periódica y comprobar también periódicamente la calidad del agua del circuito y del agua de aportación. Es necesario que dichas operaciones sean llevadas a cabo por personal especializado.

3. Todas las instalaciones que hayan permanecido fuera de uso durante un cierto periodo de tiempo deben recibir un tratamiento de limpieza y posterior desinfección justo antes de su puesta en marcha.

4. Se debe vigilar que los sistemas cumplan los requisitos de proyecto a lo largo de toda su vida útil.

Unidades de tratamiento de aire

1. Todas las superficies en contacto con el aire deben limpiarse con frecuencia anual.

2. Las bandejas de recogida del agua condensada de las baterías de enfriamiento y deshumectación deben mantenerse secas a través del sistema de drenaje.

3. Las bandejas y las baterías deben limpiarse con frecuencia semestral.

Unidades terminales sin batería

Las superficies interiores de estas unidades terminales deben limpiarse con frecuencia semestral.

Conductos

Las redes de conductos de impulsión, retorno y toma de aire exterior deben inspeccionarse una vez al año y se debe proceder a la limpieza de aquellos tramos que presenten suciedad.



DEMANDA TERMICA

. RESUMEN DE FÓRMULAS.

1.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Qct".

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip}) \cdot (1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).

Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).

F = Suplementos (tanto por uno).

Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

1.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m²).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

1.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

1.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "Vi".

$$V_i = (\sum f_j \cdot L_j) \cdot R \cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento a barlovento (m³/h·m).

L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).

R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1 + (\sum f_j \cdot L_j / \sum h_n \cdot L_n)]$$

$\sum f_j \cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h).



$\sum h \cdot f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m³/h).

H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

1.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

1.1.4. SUPLEMENTOS.

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.

Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.

Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

1.1.5. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACION "Qsv".

$$Q_{sv} = V_v \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o proporcionada por el recuperador de energía.

1.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Qr" se obtiene:

$$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$$

Siendo:

Q_{st} = Aportación o carga térmica sensible (W).

Q_{lt} = Aportación o carga térmica latente (W).



1.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Qst".

$$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{sj} + Q_{sai} + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{sr} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

Q_{str} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).

Q_{stm} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).

Q_{sj} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).

Q_{sv} = Calor sensible por aire de ventilación (W).

1.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".

$$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).

-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.

-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.

A = Superficie de la ventana (m²).

f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.

- Marco metálico o ningún marco (+17%).

- Contaminación atmosférica (-15% máx.).

- Altitud (+0,7% por 300 m).

- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).

- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.

f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

1.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$$

Siendo:

U_i = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento.

DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:

- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las horas del mes considerado).

- Una OMD distinta de 11° C.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.

b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.

- Color oscuro, b=1.

- Color medio, b=0,78

- Color claro, b=0,55.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.



1.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Q_{stm}".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U i = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m²).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

1.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Q_{si}".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{ae} i = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m³/h).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas "Q_{sai}".

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, (W).

1.2.1.6. Calor sensible por aire de ventilación "Q_{sv}".

$$Q_{sv} = V_v \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto proporcionada por el recuperador de energía.

T_i = Temperatura interior de diseño (°K).

1.2.2. CARGA TÉRMICA LATENTE "Q_{lt}".

$$Q_{lt} = Q_{li} + Q_{lai} + Q_{lv}$$



Siendo:

$Q_{li} = \text{Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W)}$.

$Q_{lai} = \text{Calor latente por aportaciones internas (W)}$.

$Q_{lv} = \text{Calor latente por aire de ventilación (W)}$.

1.2.2.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Q_{li}".

$$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

$V_{ae} = \text{Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m}^3/\text{h)}$.

$W_e = \text{Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga)}$.

$W_i = \text{Humedad absoluta del aire interior (gw/kga)}$.

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

$V = \text{Volumen del local (m}^3\text{)}$.

$n = \text{Número de renovaciones por hora (ren/h)}$.

1.2.2.2. Calor latente por aportaciones internas "Q_{lai}".

$$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$$

Siendo:

$Q_{lp} = \text{Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W)}$.

$Q_{lad} = \text{Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W)}$.

1.2.2.3. Calor latente por aire de ventilación "Q_{lv}".

$$Q_{lv} = V_v \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

$V_v = \text{Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m}^3/\text{h)}$. Estimado según RITE (Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

$W_e = \text{Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga)}$. Es la humedad de la localidad del proyecto proporcionada por el recuperador de energía.

$W_i = \text{Humedad absoluta del aire interior (gw/kga)}$.

1.3. RECUPERACION DE ENERGÍA.

1.3.1. TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "t_{1rec}".

$$t_{1rec} (\text{invierno}) = t_1 + [(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1)] (^\circ\text{C})$$

$$t_{1rec} (\text{verano}) = t_1 - [(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2)] (^\circ\text{C})$$

Siendo:

$t_1 = \text{Temperatura aire exterior (}^\circ\text{C)}$.

$t_2 = \text{Temperatura aire interior (}^\circ\text{C)}$.

$Rs = \text{Rendimiento sensible recuperador (\%)}$.



1.3.2. HUMEDAD ABSOLUTA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "W1rec".

$$W1rec = [h1rec - (1,004 \cdot t1rec)] / [2500,6 + (1,86 \cdot t1rec)] \text{ (kgw/kga)}$$

Siendo:

$$h1rec \text{ (invierno)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kga)} = h1 + [(Rec/100) \cdot (h2 - h1)]$$

$$h1rec \text{ (verano)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kga)} = h1 - [(Ref/100) \cdot (h1 - h2)]$$

Rec = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si Rec = 0, W1rec = W1.

Ref = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si Ref = 0, W1rec = W1.

$$h1 = \text{Entalpía aire exterior (kJ/kga)} = 1,004 \cdot t1 + [W1 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t1)]$$

$$h2 = \text{Entalpía aire interior (kJ/kga)} = 1,004 \cdot t2 + [W2 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t2)]$$

$$W1 = \text{Humedad absoluta aire exterior (kgw/kga)} = (Hr1/100) \cdot Ws1$$

$$W2 = \text{Humedad absoluta aire interior (kgw/kga)} = (Hr2/100) \cdot Ws2$$

Hr1 = Humedad relativa aire exterior (%).

Hr2 = Humedad relativa aire interior (%).

$$Ws1 = \text{Humedad absoluta de saturación aire exterior (kgw/kga)} = 0,62198 \cdot [Pvs1/(P-Pvs1)]$$

$$Ws2 = \text{Humedad absoluta de saturación aire interior (kgw/kga)} = 0,62198 \cdot [Pvs2/(P-Pvs2)]$$

P = Presión atmosférica (bar) = 1,01325

$$Pvs1 = \text{Presión de vapor de saturación aire exterior (bar)} = e^{[A - B/T1]}$$

T1 = Temperatura aire exterior (°K).

$$Pvs2 = \text{Presión de vapor de saturación aire interior (bar)} = e^{[A - B/T2]}$$

T2 = Temperatura aire interior (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura.

1.3.3. ENERGIA TOTAL RECUPERADA "htr".

$$htr \text{ (invierno)} = (Rec/100) \cdot (h2 - h1) \cdot 0,327 \cdot Vv \text{ (W)}$$

$$htr \text{ (verano)} = (Ref/100) \cdot (h1 - h2) \cdot 0,327 \cdot Vv \text{ (W)}$$

Vv = Caudal de ventilación (m3/h).

1.3.4. ENERGIA SENSIBLE RECUPERADA "hsr".

$$hsr \text{ (invierno)} = (Rs/100) \cdot (t2 - t1) \cdot 0,33 \cdot Vv \text{ (W)}$$

$$hsr \text{ (verano)} = (Rs/100) \cdot (t1 - t2) \cdot 0,33 \cdot Vv \text{ (W)}$$

Vv = Caudal de ventilación (m3/h).

1.4. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum e_i/\lambda + r_c + r_f)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K).

1/h_i = Resistencia térmica superficial interior (m² K / W).

1/h_e = Resistencia térmica superficial exterior (m² K / W).

e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).

$\sum e_i/\lambda$ Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/K).

r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire (m² K / W).

r_f = Resistencia térmica del forjado (m² K / W).

1.5. CONDENSACIONES

1.5.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LA CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)/RT}]$$

N2020A1194 EXP FECHA DATA 12/12/2020	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN: http://www.coavin.org/verificacion
--	---	---

Siendo:

T_x = Temperatura en la cara x (°C).

T_{x-1} = Temperatura en la cara x-1 (°C).

T_i = Temperatura interior (°C).

T_e = Temperatura exterior (°C).

$R_{(x,x-1)}$ = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 ($m^2 K / W$).

R_T = Resistencia térmica total del cerramiento ($m^2 K / W$).

1.5.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{vs_x} = e [A - B/T_x]$$

Siendo:

P_{vs_x} = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

T_x = Temperatura en la cara x (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

1.5.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{v_x} = P_{v_{x-1}} - [(P_{v_i} - P_{v_e}) \cdot R_{v(x, x-1)} / R_{vT}]$$

Siendo:

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (mbar).

$P_{v_{x-1}}$ = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).

P_{v_i} = Presión de vapor interior (mbar).

P_{v_e} = Presión de vapor exterior (mbar).

$R_{v(x, x-1)}$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 ($MN \cdot s/g$).

R_{vT} = Resistencia al vapor total del cerramiento ($MN \cdot s/g$).

1.5.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_{R_x} = B / (A - \ln P_{v_x})$$

Siendo:

T_{R_x} = Temperatura de rocío en la cara x (°K).

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (bar).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	AS D88B42D6CE VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	N2020A1194	12/12/2020
			FECHA DATA	EXP

2. DATOS GENERALES.

2.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Recinto	Carga interna
ASEOS	16.45	45.04	Habitable	Baja
COCINA	26.92	69.37	Habitable	Alta
BAR EXISTENTE	96.61	256.15	Habitable	Alta
BAR AMPLIACIÓN	67.43	284.34	Habitable	Alta
CUBIERTA EXISTENTE	144.91		No habitable	
CUBIERTA AMPLIACIÓN	72.52		No habitable	

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

2.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: TABIQUERIA

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,5				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,5				
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,5				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,5				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 0.45

Kg/m² : 52.3

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: FACHADA EXISTENTE

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		19,2	10,68	12,81	22,16
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,3	18,89	10,65	12,79	21,72
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,3	18,57	10,63	12,76	21,29
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01	18,57	4,59	8,48	21,29
Panel ISOVER ECO 032	6	7,08	4,54	8,45	10,06
Enlucido de yeso d<1000	1,5	6,86	4,48	8,41	9,91
Tabique de LH sencillo [40mm<Espesor<60mm]	4	6,3	4,18	8,24	9,54
BH convencional espesor 200 mm	20	4,98	2,61	7,38	8,71
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3	4,88	2,36	7,26	8,65
Caliza dureza media [1800<d<1990]	3	4,74	1,31	6,74	8,57
Exterior		4,5	1,31	6,74	8,43

N2020A1194
 EXP
 FECHA
 DATA
 12/12/2020

COAVN COLLEGIU OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAJARROA BISATUA
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>

U (W/m² °K): 0.4
 Kg/m² : 369.29
 Color: Medio
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior
 - Descripción de la fábrica: FACHADA AMPLIACIÓN

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		19,35	10,68	12,81	22,37
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,5	19,05	10,64	12,78	21,95
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,5	18,75	10,61	12,74	21,55
Cámara aire sin ventilar	7	17,86	10,56	12,71	20,37
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01	17,86	2,64	7,4	20,36
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	5,71	2,54	7,35	9,16
1/2 pie LP métrico o catalán 60mm<G<80mm	11,5	4,7	1,31	6,74	8,54
Exterior		4,5	1,31	6,74	8,43

U (W/m² °K): 0.32
 Kg/m² : 146.14
 Color: Medio
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.2. FORJADOS.

- Descripción de la fábrica: FORJADO GRADAS

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Hormigón armado 2300<d<2500	20				
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10				
Cámara aire sin ventilar	45				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,3				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.34
 U flujo descendente (W/m² °K): 0.32
 Kg/m² : 494.73
 Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.3. TERRAZAS.

- Descripción de la fábrica: AZOTEA EXISTENTE

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		4,5	1,31	6,74	8,43
Arena y grava [1700<d<2200]	7	4,67	1,31	6,74	8,53
Betún fieltro o lámina	0,3	4,82	1,31	6,74	8,62
Hormigón celular curado en autoclave d 600	10	4,88	1,31	6,74	8,65
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01	7,26	1,31	6,74	10,18
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	7,26	1,31	6,74	10,18
MW Lana mineral [0.04	10	8,17	1,31	6,74	10,83

COAVAL COL·LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO·NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAFARROA BISATUA
 N2020A1194
 12/12/2020
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coaival.org/verificacion>

W/[mK]					
Lámina aluminio	0,005	18,63	1,31	6,74	21,37
Cámara aire sin ventilar	40	18,63	10,68	12,81	21,37
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1	19,4	10,68	12,81	22,43
Superficial		19,57	10,68	12,81	22,67
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.28

U flujo descendente (W/m² °K): 0.27

Kg/m² : 549.28

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: AZOTEA AMPLIACION

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		4,5	1,31	6,74	8,43
Arena y grava [1700<d<2200]	7	4,68	1,31	6,74	8,53
Betún fieltro o lámina	0,3	4,83	1,31	6,74	8,62
Hormigón celular curado en autoclave d 600	10	4,89	1,31	6,74	8,66
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01	7,36	1,31	6,74	10,25
Hormigón armado 2300<d<2500	20	7,36	1,31	6,74	10,25
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	7,75	1,31	6,74	10,52
Lámina aluminio	0,005	18,58	1,31	6,74	21,31
Cámara aire sin ventilar	30	18,58	10,68	12,81	21,31
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1	19,38	10,68	12,81	22,4
Superficial		19,56	10,68	12,81	22,65
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.29

U flujo descendente (W/m² °K): 0.28

Kg/m² : 657.28

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.4. SUELOS.

- Descripción de la fábrica: SUELO EXISTENTE

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Baldosa de terrazo	2,5				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
Hormigón en masa 2000<d<2300	10				
Arena y grava [1700<d<2200]	25				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.37 (P = 20 m, A = 150 m²)

U flujo descendente (W/m² °K): 0.37 (P = 20 m, A = 150 m²)

COAVIN COLLEGIUM OFFICIALE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAIFARROA BISA TUA
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavin.org/verificacion>
 N2020A1194
 12/12/2020

Kg/m² : 753.5

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: SUELO AMPLIACION

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Panel ISOVER ECO 032	6				
Hormigón en masa 2000<d<2300	10				
Betún fieltro o lámina	0,3				
Arena y grava [1700<d<2200]	15				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.41 (P = 23 m, A = 76 m²)

U flujo descendente (W/m² °K): 0.41 (P = 23 m, A = 76 m²)

Kg/m² : 521.2

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.5. PUERTAS.

- Denominación: Metálica Opaca.

Ancho puerta (m): 1.5

Alto puerta (m): 2.1

Nº de hojas: 2

Disposición: Vertical

U panel (W/m² °K): 5.7

U marco (W/m² °K): 5.7

Fracción marco (%): 100

Color marco: Blanco

Tono marco: Medio

U puerta (W/m² °K): 5.7

f(m³/h·m): 1.5

Factor atenuación radiación solar: 0.07

Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Vidrio_Aislante (4-6-4).

Ancho puerta (m): 1

Alto puerta (m): 2.1

Nº de hojas: 1

Disposición: Vertical

U acristalamiento (W/m² °K): 3.3

U panel (W/m² °K): 2

U marco (W/m² °K): 2

Fracción marco (%): 82.77

Color marco: Marrón

Tono marco: Medio

U puerta (W/m² °K): 2.28

f(m³/h·m): 1.5

Factor atenuación radiación solar: 0.18

Factor solar vidrio: 0.76

Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Vidrio_Aislante (4-6-4).

Ancho puerta (m): 0.9

Alto puerta (m): 2.1

Nº de hojas: 1

Disposición: Vertical

U acristalamiento (W/m² °K): 3.3



U panel (W/m² °K): 2
U marco (W/m² °K): 2
Fracción marco (%): 84.4
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U puerta (W/m² °K): 2.26
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.17
Factor solar vidrio: 0.76
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Vidrio_Aislante (4-6-4).

Ancho puerta (m): 1
Alto puerta (m): 2.14
Nº de hojas: 1
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 3.3
U panel (W/m² °K): 2
U marco (W/m² °K): 2
Fracción marco (%): 82.08
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U puerta (W/m² °K): 2.29
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.19
Factor solar vidrio: 0.76
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.2.6. VENTANAS.

- Denominación: Metálica RPT Vidrio_Aisl_Lam Bajo emis.

Ancho ventana (m): 3.45
Alto ventana (m): 0.5
Nº de hojas: 1
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1
U marco (W/m² °K): 2
Fracción marco (%): 26.64
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 1.61
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.42
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Vidrio_Aisl_Lam (4/12/3+3).

Ancho ventana (m): 1.74
Alto ventana (m): 2.18
Nº de hojas: 1
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 2.8
U marco (W/m² °K): 2
Fracción marco (%): 12.02
Color marco: Marrón
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.8
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.65
Factor solar vidrio: 0.73
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm



- Denominación: Metálica RPT Vidrio_Aisl_Lam Bajo emis.

Ancho ventana (m): 1.8

Alto ventana (m): 0.5

Nº de hojas: 1

Disposición: Vertical

U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 1

U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2

Fracción marco (%): 29.07

Color marco: Marrón

Tono marco: Medio

U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 1.66

$f(m^3/h \cdot m)$: 1.5

Factor atenuación radiación solar: 0.41

Factor solar vidrio: 0.55

Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Vidrio_Aisl_Lam (4+4/16/4+4) Bajo emis.

Ancho ventana (m): 1.36

Alto ventana (m): 3.1

Nº de hojas: 1

Disposición: Vertical

U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 1.4

U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2

Fracción marco (%): 11.88

Color marco: Marrón

Tono marco: Medio

U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 1.63

$f(m^3/h \cdot m)$: 1.5

Factor atenuación radiación solar: 0.49

Factor solar vidrio: 0.55

Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Vidrio_Aisl_Lam (4+4/16/4+4) Bajo emis.

Ancho ventana (m): 1.36

Alto ventana (m): 2.38

Nº de hojas: 1

Disposición: Vertical

U acristalamiento ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 1.4

U marco ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 2

Fracción marco (%): 12.8

Color marco: Marrón

Tono marco: Medio

U ventana ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$): 1.65

$f(m^3/h \cdot m)$: 1.5

Factor atenuación radiación solar: 0.49

Factor solar vidrio: 0.55

Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO		N2020A1194	
	EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA		12/12/2020	
NAVARRA VISADO		D88B42D6CE		
NAFARROA BISATUA		VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion		
		AS	EXP	FECHA DATA

2.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS.

FICHA 1 Parámetros característicos de la envolvente térmica

ZONA CLIMÁTICA	D1
-----------------------	-----------

MUROS (Um) y SUELOS (Us)				
Tipos	Orientación	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)
Pared ext. - COCINA - Planta BAJA	N	11.67	0.4	4.67
Pared ext. - BAR EXISTENTE - Planta BAJA	N	23.11	0.4	9.24
Pared ext. - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA	N	33.3	0.32	5.72
Pared ext. - COCINA - Planta BAJA	E	6.06	0.4	2.42
Pared ext. - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA	E	5.08	0.32	1.63
Pared ext. - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA	S	17.22	0.32	4.35
Pared ext. - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA	O	19.02	0.32	5.15

CUBIERTAS (Uc)				
Tipos	Orientación	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)
Terraza - COCINA - Planta BAJA		19.57	0.28	5.48
Terraza - BAR EXISTENTE - Planta BAJA		37.51	0.28	10.5
Terraza - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA		67.43	0.29	19.55

TERRENO (Ut) , MEDIANERÍAS (Umd) y ENH				
Tipos	Orientación	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)
Pared med. - ASEOS - Planta BAJA		28.03	0.45	8.32
Suelo terr. - ASEOS - Planta BAJA		16.45	0.37	6.09
Techo int. ENH - ASEOS - Planta BAJA		16.45	0.34	5.59
Pared med. - COCINA - Planta BAJA		3.58	0.45	1.61
Suelo terr. - COCINA - Planta BAJA		26.92	0.37	9.96
Techo int. ENH - COCINA - Planta BAJA		7.35	0.34	2.5
Pared med. - BAR EXISTENTE - Planta BAJA		14.85	0.45	1.54
Suelo terr. - BAR EXISTENTE - Planta BAJA		96.61	0.37	35.74
Techo int. ENH - BAR EXISTENTE - Planta BAJA		56.95	0.34	19.36
Suelo terr. - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA		67.43	0.41	27.65

HUECOS (Uh)				
Tipos	Orientación	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)
Ventana - COCINA - Planta BAJA	N	1.8	1.66	1.49
Ventana - BAR EXISTENTE - Planta BAJA	N	3.45	1.61	2.78
Ventana - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA	S	16.18	1.65	5.36
Ventana - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA	O	4.22	1.63	6.87
Ventana - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA	O	9.71	1.65	5.36

PUERTAS Sse <= 50%				
Tipos	Orientación	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)
Puerta - COCINA - Planta BAJA	E	3.15	5.7	17.95
Puerta - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA	S	2.14	2.29	4.9
Puerta - BAR AMPLIACIÓN - Planta BAJA	O	2.14	2.29	4.9

COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEA
 NAVARRA VISADO
 NAZARROA BISA TUA
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>
 N2020A1194
 12/12/2020
 EXP. DATA

FICHA 2 Conformidad demanda energética. Valores límite Ulim (W/m²K)

ZONA CLIMÁTICA D1

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\text{lim}}^{(2)}$
Muros (Um) y Suelos (Us)	0.4	≤	0.41
Cubiertas (Uc)	0.29	≤	0.35
Cerramientos contacto terreno (Ut) y ENH, Medianerías (Umd)	0.45	≤	0.65
Huecos (Uh)	1.66	≤	1.8
Puertas (Superficie semitransparente ≤ 50%)	5.7	≤	5.7

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		≤	0.85
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		≤	0.85
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		≤	1.2
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		≤	1.2

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARRA BISA TUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	N2020A1194 EXP DATA 12/12/2020
	FICHA		

FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales											
	fRsi >= fRsmín	Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
FACHADA EXISTENTE	fRsi 0.9	Psat,n 2172	2129	2129	1006	991	954	871	865	857				
	fRsmín 0.61	Pn 1279	1276	848	845	841	824	738	726	674				
AZOTEA EXISTENTE	fRsi 0.93	Psat,n 853	862	865	1018	1018	1083	2137	2137	2243				
	fRsmín 0.61	Pn 674	674	674	674	674	674	674	674	1281	1281			
FACHADA AMPLIACIÓN	fRsi 0.92	Psat,n 2195	2155	2037	2036	916	854							
	fRsmín 0.61	Pn 1278	1274	1271	740	735	674							
AZOTEA AMPLIACION	fRsi 0.93	Psat,n 853	862	866	1025	1025	1052	2131	2131	2240				
	fRsmín 0.61	Pn 674	674	674	674	674	674	674	674	1281	1281			

2.4.CONDICIONES EXTERIORES.

Localidad Base: Pamplona

Localidad Real: Aibar

Altitud s.n.m. (m): 531

Longitud : 1° 21' Oeste

Latitud : 42° 36' Norte

Zona Climática : D1

Situación edificio: Edificios separados, o casas de ciudad que sobresalen sensiblemente de sus vecinos

Tipo edificio: Edificios de varias plantas o de una sola planta con viviendas adosadas

2.4.1. INVIERNO.

Nivel percentil (%): 99

Tª seca (°C): -2

Tª seca corregida (°C): -2,66

Grados día anuales base 15°C: 1.572

Intensidad viento dominante (m/s): 3,24

Dirección viento dominante: Norte

Tª seca recuperador en sistema UTA_AIRE (°C): 13,9

2.4.2. VERANO.

- SISTEMA: UTA_AIRE

Mes proyecto: Agosto

Hora solar proyecto: 16

Nivel percentil (%): 1

Oscilación media diaria OMD (°C): 19,2

Oscilación media anual OMA (°C): 38,4

Tª seca (°C): 32,4

Tª seca corregida (°C): 31,8

Tª húmeda (°C): 20,6

Tª húmeda corregida (°C): 20,6

Humedad relativa (%): 35,88

Humedad absoluta (gw/kg): 10,55

Tª seca recuperador (°C): 26,34

Humedad absoluta recuperador(gw/kg): 10,55

2.5.CONDICIONES INTERIORES.

2.5.1. INVIERNO.

Tª locales no calefactados (°C): 8

Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

2.5.2. VERANO.

Tª locales no refrigerados (°C)

- Zona: UTA_AIRE (Agosto, 16 horas) = 28,8

Horas diarias funcionamiento instalación: 12



3. CARGA TÉRMICA INVIERNO.

3.1. SISTEMA UTA AIRE.

DENOMINACIÓN LOCAL: **COCINA**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm _i (W)
Pared int.		0.45	15.39	13	90
Pared med.		0.45	3.58	13	21
Pared ext.	E	0.4	6.06	23.66	57
Puerta metálica	E	5.7	3.15	23.66	425
Pared ext.	N	0.4	11.67	23.66	110
Ventana metálica RPT	N	1.66	0.9	23.66	35
Ventana metálica RPT	N	1.66	0.9	23.66	35
Suelo terreno	Horizontal	0.37	26.92	23.66	236
Techo int. ENH	Horizontal	0.34	7.35	23.66	59
Terraza	Horizontal	0.28	19.57	23.66	130
TOTAL (W)					1198

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1198	0.05	0.1		0.15	180

DENOMINACIÓN LOCAL: **BAR EXISTENTE**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm _i (W)
Pared med.		0.45	3.43	13	20
Pared med.		0.45	9.93	13	58
Ventana madera		2.8	3.79	13	138
Ventana madera		2.8	3.79	13	138
Ventana madera		2.8	3.79	13	138
Ventana madera		2.8	3.79	13	138
Ventana madera		2.8	3.79	13	138
Pared med.		0.45	1.5	13	9
Puerta madera		2.28	2.1	13	62
Pared int.		0.45	7.15	13	42
Pared ext.	N	0.4	23.11	23.66	219
Ventana metálica RPT	N	1.61	1.73	23.66	66
Ventana metálica RPT	N	1.61	1.73	23.66	66
Suelo terreno	Horizontal	0.37	96.61	23.66	846
Techo int. ENH	Horizontal	0.34	56.95	23.66	458
Terraza	Horizontal	0.28	37.51	23.66	249
TOTAL (W)					2785

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			42	28.8	1209.6 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1209.6	0.33	7.1	2833

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2785	0.05	0.1		0.15	418

DENOMINACIÓN LOCAL: BAR AMPLIACIÓN

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.32	16.09	23.66	122
Ventana madera	O	1.63	4.22	23.66	162
Ventana madera	O	1.65	3.24	23.66	127
Ventana madera	O	1.65	3.24	23.66	127
Ventana madera	O	1.65	3.24	23.66	127
Pared ext.	S	0.32	13.59	23.66	103
Ventana madera	S	1.65	3.24	23.66	127
Ventana madera	S	1.65	3.24	23.66	127
Ventana madera	S	1.65	3.24	23.66	127
Ventana madera	S	1.65	3.24	23.66	127
Ventana madera	S	1.65	3.24	23.66	127
Pared ext.	E	0.32	5.08	23.66	38
Pared ext.	S	0.32	3.64	23.66	28
Puerta madera	S	2.29	2.14	23.66	116
Pared ext.	N	0.32	17.88	23.66	135
Pared ext.	O	0.32	2.93	23.66	22
Puerta madera	O	2.29	2.14	23.66	116
Pared ext.	N	0.32	15.42	23.66	117
Suelo terreno	Horizontal	0.41	67.43	23.66	654
Terraza	Horizontal	0.29	67.43	23.66	463
TOTAL (W)					3092

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			33	28.8	950.4 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
950.4	0.33	7.1	2226

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3092	0.05	0.1	0.05	0.2	618

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA UTA AIRE

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
COCINA	1198	0	0	180	10	1516		1500
BAR EXISTENTE	2785	0	0	418	10	3523	2833	6356
BAR AMPLIACIÓN	3092	0	0	618	10	4081	2226	6307
Suma	7075	0	0	1216		9120	5059	14179
Total Sistema (W):								14179

3.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona	Carga Total Qct (W)
UTA_AIRE	14179
Carga Total Edificio (W)	14179

N2020A1194
 12/12/2020
 EXP
 FECHA DATA
 OFICIA DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 ARKITEKTOEN EL MARGO OFIZIALA
 HERRIKOEN EL MARGO OFIZIALA
 D88BA42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.eccavin.org/verificacion>
 VISADO
 NAVARRA VASCO-NAVARRA
 BISA TUA

4. CARGA TÉRMICA VERANO.

4.1. SISTEMA UTA AIRE. (Agosto, 16 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **BAR EXISTENTE**

Ocupación: 42 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	1.73	1.259	0.42	0.93	32
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	1.73	1.259	0.42	0.93	32
Total (W)							64

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.4	23.11	0.68	6
Techo int. ENH	Horizontal	0.32	56.95	10.33	188
Terraza	Horizontal	0.27	37.51	10.33	105
Total (W)					299

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.45	3.43	4.8	7
Pared med.		0.45	9.93	4.8	21
Ventana madera		2.8	3.79	4.8	51
Ventana madera		2.8	3.79	4.8	51
Ventana madera		2.8	3.79	4.8	51
Ventana madera		2.8	3.79	4.8	51
Ventana madera		2.8	3.79	4.8	51
Pared med.		0.45	1.5	4.8	3
Puerta madera		2.28	2.1	4.8	23
Pared int.		0.45	7.15	4.8	15
Ventana metálica RPT	N	1.61	1.73	7.8	22
Ventana metálica RPT	N	1.61	1.73	7.8	22
Suelo terreno	Horizontal	0.37	96.61	7.8	279
Total (W)					647

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
386	2940	483	3809

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			42	28.8	1209.6 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
1209.6	0.33	2.34	934

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1974	0	1974

LEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAVARRA BISA TUA
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.ecoin.org/verificacion>
 EXP. DATA 12/12/2020

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
1209.6	0.84	1.28	1306

DENOMINACIÓN LOCAL: BAR AMPLIACIÓN

Ocupación: 33 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana madera	O	580.18	3.93	1.259	0.49	0.49	692
Sombra		38.33	0.29	1.259	0.49	0.93	6
Ventana madera	O	580.18	2.98	1.259	0.49	0.49	520
Sombra		38.33	0.26	1.259	0.49	0.93	6
Ventana madera	O	580.18	2.98	1.259	0.49	0.49	520
Sombra		38.33	0.26	1.259	0.49	0.93	6
Ventana madera	O	580.18	2.98	1.259	0.49	0.49	520
Sombra		38.33	0.26	1.259	0.49	0.93	6
Ventana madera	S	364.76	0.77	1.259	0.49	0.61	105
Sombra		38.33	2.47	1.259	0.49	0.93	54
Ventana madera	S	364.76	0.77	1.259	0.49	0.61	105
Sombra		38.33	2.47	1.259	0.49	0.93	54
Ventana madera	S	364.76	0.77	1.259	0.49	0.61	105
Sombra		38.33	2.47	1.259	0.49	0.93	54
Ventana madera	S	364.76	0.77	1.259	0.49	0.61	105
Sombra		38.33	2.47	1.259	0.49	0.93	54
Ventana madera	S	364.76	0.77	1.259	0.49	0.61	105
Sombra		38.33	2.47	1.259	0.49	0.93	54
Puerta madera	S	364.76	0.1	1.259	0.19	0.61	5
Sombra		38.33	2.04	1.259	0.19	0.93	17
Puerta madera	O	580.18	1.94	1.259	0.19	0.49	12
Sombra		38.33	0.2	1.259	0.19	0.93	2
Total (W)							322

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	O	0.32	16.09	13.72	71
Pared ext.	S	0.32	13.59	11.8	51
Pared ext.	E	0.32	5.08	3.8	6
Pared ext.	S	0.32	5.78	11.8	22
Pared ext.	N	0.32	17.88	3.59	21
Pared ext.	O	0.32	5.07	13.72	22
Pared ext.	N	0.32	15.42	3.59	18
Terraza	Horizontal	0.28	67.43	10.33	195
Total (W)					406

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstmi"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
-------------	-------------	------------	-----------------	--------------	-----------

12/12/2020
 D88B4ZD6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.ecavm.org/verificacion>
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA
 ELISKAL HERRIKO ARKITEKTOKEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAZARROA BISA TUA

Ventana madera	O	1.63	4.22	7.8	54
Ventana madera	O	1.65	3.24	7.8	42
Ventana madera	O	1.65	3.24	7.8	42
Ventana madera	O	1.65	3.24	7.8	42
Ventana madera	S	1.65	3.24	7.8	42
Ventana madera	S	1.65	3.24	7.8	42
Ventana madera	S	1.65	3.24	7.8	42
Ventana madera	S	1.65	3.24	7.8	42
Ventana madera	S	1.65	3.24	7.8	42
Puerta madera	S	2.29	2.14	7.8	38
Puerta madera	O	2.29	2.14	7.8	38
Suelo terreno	Horizontal	0.41	67.43	7.8	216
Total (W)					682

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
270	2310	337	2917

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			33	28.8	950.4 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
950.4	0.33	2.34	734

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1551	0	1551

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
950.4	0.84	1.28	1026

DENOMINACIÓN LOCAL: **COCINA**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Trabajo ligero taller

Iluminación: 7 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qstri
Puerta metálica	E (Sombra)	38.33	3.15	1.259	0.07	0.93	10
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	0.9	1.259	0.41	0.93	16
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	0.9	1.259	0.41	0.93	16
Total (W)							42

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.4	9.21	3.37	12
Pared ext.	N	0.4	11.67	0.68	3
Techo int. ENH	Horizontal	0.32	7.35	10.33	24
Terraza	Horizontal	0.27	19.57	10.33	55
Total (W)					94

N2020A1194
 12/12/2020
 EXP
 TÉCNICA
 DATA
 VERIFICABLE EN: <http://www.ecain.org/verificacion>
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.ecain.org/verificacion>
 ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 KITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTURAREN ELKARTEA
 VISADO
 NAVARRA
 NAJARROA BISA TUA

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.45	15.39	4.8	33
Pared med.		0.45	3.58	4.8	8
Puerta metálica	E	5.7	3.15	7.8	140
Ventana metálica RPT	N	1.66	0.9	7.8	12
Ventana metálica RPT	N	1.66	0.9	7.8	12
Suelo terreno	Horizontal	0.37	26.92	7.8	78
Total (W)					283

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
188	258	135	581

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
402	0	402

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA UTA_AIRE

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
BAR EXISTENTE	64	299	647		3809	10	5301	934	6235	5488
BAR AMPLIACIÓN	3224	406	682		2917	10	7952	734	8686	8099
COCINA	42	94	283		581	10	1100		1100	1100
SUMA	3330	799	1612		7307		14353	1668	16021	14686

Local	CARGA LATENTE							
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)	
BAR EXISTENTE	0	1974	10	2171	1306	3477	2433	
BAR AMPLIACIÓN	0	1551	10	1706	1026	2732	1911	
COCINA	0	402	10	442		442	442	
SUMA		3927		4320	2332	6652	4786	

Carga Total Sistema (W)	22672	Carga Sensible Total Sistema (W)	16021
-------------------------	-------	----------------------------------	-------

4.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

SISTEMA	SENSIBLE		LATENTE		Qt Qst + Qlt (W)
	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	
UTA_AIRE	16021	14686	6652	4786	22672
SUMA	16021		6652		22672

Carga Total Edificio (W)	22672	Carga Sensible Total Edificio (W)	16021
--------------------------	-------	-----------------------------------	-------

4.3. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

SISTEMA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
UTA_AIRE / Junio						15.398	15.002	14.604
UTA_AIRE / Julio						15.146	14.746	14.390
UTA_AIRE / Agosto						14.859	14.456	14.338
UTA_AIRE / Septiembre						13.311	13.053	13.647

SISTEMA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
UTA_AIRE / Junio	15.603	16.711	17.727	18.234	20.434	21.723	21.904	22.664
UTA_AIRE / Julio	15.508	16.707	17.783	17.975	20.607	21.861	21.973	22.491
UTA_AIRE / Agosto	15.809	17.094	18.26	17.651	21.218	22.481	22.593	22.672*
UTA_AIRE / Septiembre	14.979	16.3	17.536	15.95	20.449	21.688	21.776	21.883

SISTEMA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
UTA_AIRE / Junio	22.524	18.388						
UTA_AIRE / Julio	22.406	18.273						

VISADO
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.ecoinn.org/verificacion>
 NAFARROA BISA TUA
 NAFARROA VISADO
 EL SERVICIO DE ARQUITECTOS Y ASOCIADOS NAVARRRO
 EN EL MARCO DE ARQUITECTURA EN EL CARGO OFICIAL
 NAFARROA VISADO
 12/12/2020

UTA_AIRE / Agosto	22.187	18.221						
UTA_AIRE / Septiembre	20.334	16.577						

5. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.

SISTEMA UTA_AIRE.

Tipo Unidad Terminal: UTA agua 2T, todo aire-mezcla (retorno + aire ventilación)

VERANO

EXTERIOR/RECUPERADOR

Tª seca (°C): 31,8

Tª húmeda (°C): 20,58

Humedad relativa (%): 35,88

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,01055

Caudal de ventilación (m³/h): 2.160

Tª seca recuperador (°C): 26,34

Humedad absoluta recuperador (kgW/kg): 0,01055

INTERIOR (LOCAL)

Tª seca (°C): 24

Tª húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,00927

Carga sensible (W): 14.352,8

Carga latente (W): 4.319,7

Carga sensible efectiva (W): 14.686,4

Carga latente efectiva (W): 4.786,1

FCS: 0,77

FCSE: 0,75

ENTRADA EN LA BATERÍA

Tª seca (°C): 25,32

Tª húmeda (°C): 18,1

Humedad relativa (%): 49,75

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,01

PUNTO DE ROCÍO DE LA BATERÍA

Factor de By-Pass, f: 0,2

Temperatura (°C): 9,49

Humedad relativa (%): 100

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,00735

AIRE DE SUMINISTRO

Tª seca (°C): 12,65

Tª húmeda (°C): 11,42

Humedad relativa (%): 86,92

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,00788

Caudal de suministro (m³/h): 3.832,66

Potencia total frigorífica (kW): 23,144

Potencia frigorífica sensible (kW): 16,021

INVIERNO

EXTERIOR/RECUPERADOR

Temperatura (°C): -2,66

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,00243

Temperatura recuperador (°C): 13,902

Humedad absoluta recuperador (kgW/kg): 0,00243

INTERIOR

Temperatura (°C): 21

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,00614

Qc (W): 9.120,1

ENTRADA EN LA BATERÍA DE CALENTAMIENTO

Temperatura (°C): 17

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,00405

SIN BATERÍA DE HUMECTACIÓN

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAZARRROA BISATUA	N2020A1194 DATA EXP	12/12/2020 EXP
	VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	D88B42D6CE VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	

AIRE DE SUMINISTRO

Temperatura (°C): 28,21

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,00406

Pc (kW): 14,18

Déficit de humedad (kgw/h): 9,361

CON BATERÍA DE HUMECTACIÓN

AIRE DE SUMINISTRO

Temperatura (°C): 28,21

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,00615

ENTRADA EN LA BATERÍA DE HUMECTACIÓN

Temperatura (°C): 33,49

Humedad absoluta (kgW/kg): 0,00406

Pc (kW): 20,858

CÁLCULOS EQUIPOS PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR.

Fluido: Todo Aire			Verano (Refrigeración)		Invierno (Calef.)	Caudal impulsión Refrig. / Calef.	Caudal vent.
Sistema	Tipo UT	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m³/h)	(m³/h)
UTA_AIRE	UTA agua 2T, rec.a.t.ext.		23,144	16,021	14,179	3.832,66	2.160
		COCINA	1,542	1,1	1,516	293,74 / 637	0
		BAR EXISTENTE	9,712	6,235	6,356	1.415,51 / 1.480,64	1.209,6
		BAR AMPLIACIÓN	11,418	8,686	6,307	2.123,41 / 1.715,01	950,4

EQUIPOS ADOPTADOS FABRICANTES DE FRÍO Y CALOR.

Fluido: Todo Aire (UTA)											
Sistema	Local	Tipo	Fabricante	Serie	Modelo	Pot.Frig. Tot.(W)	Pot.Frig. Sen.(W)	Pot.Cal. (W)	EER	COP	Caudal (m³/h)
UTA_AIRE		Agua 2T	SERVO_CLIMA	CTA-2	315	25000	17000	25000			2300
	COCINA					1542.2	1100	1515.8			152,9
	BAR EXISTENTE					9712.3	6234.9	6356.3			982,3
	BAR AMPLIACIÓN					11418	8685.9	6307			1152,6

EQUIPOS PRIMARIOS ADOPTADOS FABRICANTES.

Enfriadoras Bomba de Calor										
Equipo	Sistema	Condens.	Fabricante	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Con.Frig. (kW)	Pot.Cal. (kW)	Con.Cal. (kW)	EER
Enf_Bomba_Calor		Aire-Agua	DAIKIN_EWYQ	EWYQ-CWP	025	25.5	9.45	24.9	8.58	2.7
	UTA_AIRE									

6. RECUPERADORES ENERGIA.

RECUPERADOR: R1

SISTEMA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
UTA_AIRE		3891.89		1180,6

COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARROS
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEA
 NAVARRA VISADO
 NAIFARROA BISA TUA
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>
 EXP. 12/12/2020

SISTEMA PRIMARIO DE VENTILACIÓN

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/g) ; g = r \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

z = Cota (m).

P/g = Altura de presión (mca).

g = Peso específico fluido.

r = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

a) Tuberías y válvulas.

$$H_1 - H_2 = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^n + m_{ij} \times Q_{ij}^2$$

Darcy - Weisbach :

$$r_{ij} = 10^9 \times 8 \times f \times L \times r / (p^2 \times g \times D^5 \times 1000) ; n = 2$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k \times r / (p^2 \times g \times D^4 \times 1000)$$

$$Re = 4 \times Q / (p \times D \times n)$$

$$f = 0.25 / [lg_{10}(e / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$

Hazen - Williams :

$$r_{ij} = 12,171 \times 10^9 \times L / (C^{1.852} \times D^{4.871}) ; n = 1,852$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k / (p^2 \times g \times D^4)$$

b) Bombas-Grupos de presión.

$$h_{ij} = -w^2 \times (h_0 - rb \times (Q/w)^{nb})$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).

D = Diámetro de tubería o válvula (mm).

Q = Caudal (l/s).

e = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

n = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).

w = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).

h₀ = Altura bomba a caudal cero (mca).

rb = Coeficiente en bombas.

nb = Exponente caudal en bombas.

c) Cálculos Térmicos

Caudal demandado por unidades terminales

$$Q = P / (4186 \times St)$$

Siendo:

Q = Caudal (l/s).

P = Potencia calorífica (calor) o potencia frigorífica total (frío) (W).

St = Salto térmico (te - ts) (°C).

te = t^a de entrada a la unidad terminal (°C).

ts = t^a de salida de la unidad terminal (°C).

Suelo Radiante

$$DTsa = P / (S \times h) ; \quad ts = DTsa + ta ; \quad DTmas = P \times Rse / S$$

$$tma = DTmas + ts ; \quad tia = tma + St / 2$$

Siendo:

P = Potencia calorífica correspondiente (W).

S = Superficie solera emisora (m²).

h = Coeficiente de convección (W/m²°C).

DTsa = Diferencia temperatura entre pavimento y ambiente (°C).

ts = t^a media superficial pavimento (°C).

ta = t^a ambiente (°C).

DTmas = Diferencia temperatura entre agua tuberías emisoras y pavimento (°C).

COAVN	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARROA BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	12/12/2020	N2020A1194

Rse = Resistencia térmica solera emisora (m²C/W).
 tma = tª media del agua (°C).
 tia = tª impulsión del agua (°C).

Radiadores Bitubo

Dte = te - ta ; Dts = ts - ta
 a = Dts / Dte ; Dt1 = [(te + ts) / 2] - ta ; Dt2 = (te - ts) / ln(Dte / Dts) ; Pce = Pce50 x (Dt / 50)ⁿ

Siendo:

te = tª de entrada emisor(°C).
 ts = tª de salida emisor (°C).
 ta = tª ambiente (°C).
 Pce = Potencia calorífica por elemento, ml, etc (W).
 Pce50 = Potencia calorífica por elemento, ml, etc, a 50 °C (W).
 n = Exponente de la curva característica del emisor.
 Dt = Dt1 si a>=0.70, sino Dt2.

Radiadores Monotubo

Q = Σ P_i / (4186 x St) ; te_{i+1} = te_i - [P_i / (4186 x Q)] ; ts_i = te_i - [P_i / (4186 x Q_r)]

Siendo:

Q = Caudal total del anillo (l/s).
 Q_r = Caudal en el emisor i (l/s).
 P_i = Potencia calorífica demandada emisor i (W).
 St = Salto térmico total en serie (°C).
 te_i = tª de entrada del emisor i (°C).
 ts_i = tª de salida del emisor i (°C).

Red calefacción 1

Datos Generales Instalación

Cálculo por: Darcy - Weisbach
 Densidad fluido: 1000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0.000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 10 %
 Velocidad máxima: 2 m/s
 Tª entrada Unidad Terminal (°C):
 - UTA (frío): 7
 - UTA (calor): 40
 Salto térmico (°C):
 - Fancoils (frío): 5
 - Fancoils (calor): 5

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	
1	1	2		Gen.agua fría			-1,19			1,406		
4	4	5		VC	K=0,5	0,02	0	32	36	0		
5	4	6	0,65	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,067	103	
6	6	7		VC	K=0,5	0,02	1,19	32	36	0,038		
7	7	8	0,32	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,033	103	
8	9	10		Fancoil			-1,19			2,16		
8	8	10	0,56	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,058	103	
10	9	11		DET/VRQ	K=5		1,19	32	36	0,015		
11	12	15		V3V	K=0,5	0,02	1,19	32	36	0,038		
12	13	15		V3V	K=0,5	0,02	-1,19	32	36	0,038		
13	14	15		V3V	K=0,5	0,02	0	32	16,1	2,29		
11	11	12	0,19	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,02	103	1,43
15	13	16	0,15	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,016	103	1,43
16	16	17		VC	K=0,5	0,02	1,19	32	36	0,038		
17	17	18	0,37	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,038	103	1,43
18	18	19	0,16	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,016	103	1,43*
19	19	20		VC	K=0,5	0,02	0	32	36	0		0
20	19	21	0,17	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,018	103	1,43
21	21	22	0,16	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,016	103	1,43*
22	22	23	0,34	Acumulador			1,19			0,02		
25	8	14	0,25	Tubería	PP-5/0,1		0	40	32,6	0	0	0

N2020A1194
 12/12/2020
 EXP
 FECHA
 N2020A1194
 12/12/2020
 EXP
 FECHA
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EN EL CARGO OFICIAL
 D.8884286
 VISADO
 NAFARROA BISA TUA
 VERIFICABLE EN: <http://www.ecavv.org/verificacion>

27	5	26	18,88	Tubería	PP-5/0,1		0	40	32,6	0	0	0
28	26	27		VC	K=0,5	0,02	0	32	36	0		0
29	20	28	19,29	Tubería	PP-5/0,1		0	40	32,6	0	0	0
30	28	29		VC	K=0,5	0,02	0	32	36	0		0
31	21	30		VC	K=0,5	0,02	0	15	16,1	0		0
32	31	30		VRT	K=2,5	0,02	0	15	16,1	-0		0
33	31	32	0,21	Tubería	PP-3.2/0,1		0	20	14,4	0	0	0
34	32	33	0,22	Tubería	PP-3.2/0,1		0	20	14,4	0	0	0
35	33	34	0,3	Caudalim.			0			0,02		
36	35	34		Filtro			0			0,02		
37	35	36	0,21	Tubería	PP-3.2/0,1		0	20	14,4	0	0	0
37	36	37	0,26	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,027	103	1,43
38	37	38	0,36	Tubería	PP-5/0,1		0	20	16	0	0	0
39	38	39	0,27	Tubería	PP-5/0,1		0	20	16	0	0	0
37	23	39	0,34	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,035	103	1,43
38	39	40		VC	K=0,5	0,02	1,19	32	36	0,038		1,17
39	40	41		Filtro			1,19			0,02		
40	41	36	0,2	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,021	103	1,43
40	37	41	0,2	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,021	103	1,43
41	41	42		Bomba circ.			1,19			-4,5		
42	42	2	0,24	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,025	103	1,43
43	1	43	0,25	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,026	103	1,43
44	43	44	1,24	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,128	103	1,43
45	44	45		VC	K=0,5	0,02	1,19	32	36	0,038		1,17
46	45	4	0,88	Tubería	PP-5/0,1	0,029	1,19	40	32,6	0,09	103	1,43

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	3,5	21,372	17,872
2	3,5	22,779	19,279
4	3,5	21,091	17,591
5	3,5	21,091	17,591
6	3,5	21,023	17,523
7	3,5	20,986	17,486
8	3,5	20,953	17,453
9	3,5	18,735	15,235
10	3,5	20,895	17,395
11	3,5	18,72	15,22
12	3,5	18,7	15,2
13	3,5	18,625	15,125
14	3,5	20,953	17,453
15	3,5	18,663	15,163
16	3,5	18,609	15,109
17	3,5	18,572	15,072
18	3,5	18,534	15,034
19	3,5	18,518	15,018
20	3,5	18,518	15,018
21	3,5	18,5	15
22	3,5	18,484	14,984
23	3,5	18,464	14,964
26	3,5	21,091	17,591
27	3,5	21,091	17,591
28	3,5	18,518	15,018
29	3,5	18,518	15,018
30	3,5	18,5	15
31	3,5	18,5	15
32	3,5	18,5	15
33	3,5	18,5	15
34	3,5	18,48	14,98
35	3,5	18,5	15
36	3,5	18,5	15
36	3,5	18,35	14,85
37	3,5	18,324	14,824
38	3,5	18,324	14,824
39	3,5	18,324	14,824
39	3,5	18,429	14,929
40	3,5	18,391	14,891
41	3,5	18,371	14,871
41	3,5	18,303	14,803*
42	3,5	22,803	19,303
43	3,5	21,346	17,846
44	3,5	21,219	17,719
45	3,5	21,181	17,681

N2020A1194
 12/12/2020
FECHA EXP

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAFARROA BISA TUA

D88B42D6CE
VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>



NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot. (W)	Pot. Frig. Sen. (W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/VEA (mca)	Q Det/VEA (l/s)
9	CUBIERTA EXISTENTE	UTA Conductos 2T	CTA-2	315	25.000	17.000		1,19	2.300	2.500	0,015	1,19

Resultados Generadores

Bombas de calor

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Condens.	Fabricante	Serie	Modelo	Pot. Frig. (kW)	Cons. Frig. (kW)	Pot. Cal. (kW)	Cons. Cal. (kW)	EER	COP
1	2	Aire-Agua	DAIKIN_EWYQ	EWYQ-CWP	025	30,3	9,45	0	0	2,7	0

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$$P = (9,81 \times Q \times h) / (h / 100)$$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).

Q = Caudal de trasiego (l/s).

h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).

h = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	h(%)	P(W)
41	1,19	4,5	65	80,82

DIMENSIONADO DE CONDUCTOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$P_{t_i} = P_{t_j} + DP_{t_{ij}}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = r/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

P_t = Presión total (Pa).

P_s = Presión estática (Pa).

P_d = Presión dinámica (Pa).

DP_t = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).

r = Densidad del fluido (kg/m³).

v = Velocidad del fluido (m/s).

Q = Caudal (m³/h).

A = Area (mm²).

Conductos

$$DP_{t_{ij}} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot r \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot p^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10} (e/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = r \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot m \cdot p \cdot De_{ij}$$



Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).

L = Longitud de cálculo (m).

De = Diámetro equivalente (mm).

e = Rugosidad absoluta del conducto (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

m = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$DP_{tij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot r \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	D88B42D6CE	EXP	N2020A1194
				FECHA DATA	12/12/2020

Clima UTA Impulsión

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
 Batería fría: 0
 Otros: 0

Equilibrado (%): 15
 Pérdidas secundarias (%): 10
 Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	30,24	-68,47	-38,23				
2	30,24	37,98	68,22				
3	30,24	36,05	66,28				
4	16,76	49,11	65,87				
5	16,76	47,9	64,67				
6	16,76	44,01	60,77				
7	16,76	43,38	60,14				
8	16,92	38,62	55,53				
9	16,92	36,36	53,28				
10	12,89	40,27	53,15				
11	12,89	33,89	46,77				
12	16,97	29,8	46,77				
13	16,97	16,16	33,13				
14	16,97	12,43	29,4				
15	16,97	5,17	22,14	156,45	4,52	17,62 (!)	
16	11,14	21,2	32,34				
17	11,14	19,97	31,11				
18	13,74	17,37	31,11				
19	13,74	12,53	26,27				
20	13,74	9,51	23,25				
21	13,74	4,49	18,23	140,75	18,23	0*	
22	5,72	14,23	19,95				
23	5,72	12,52	18,23	140,75	18,23	0,01	
24	20,64	26,13	46,77				
25	20,64	9,41	30,04				
26	9,17	15,71	24,88				
27	9,17	13,7	22,87				
28	2,29	20,03	22,32				
29	2,29	18,93	21,22				
30	2,29	17,93	20,22				
31	2,29	17,67	19,97	140,75	18,23	1,74	
32	2,29	17,65	19,94				
33	2,29	17,39	19,69	140,75	18,23	1,46	



34	2,29	22,59	24,88				
35	2,29	21,48	23,77				
36	2,29	20,47	22,77				
37	2,29	20,22	22,52	140,75	18,23	4,29 (!)	
38	24,36	30,75	55,11				
39	24,36	23,39	47,75				
40	24,36	18,03	42,39				
41	24,36	14,76	39,12				
42	13,74	23,93	37,66				
43	13,74	19,11	32,85				
44	13,74	16,09	29,83				
45	13,74	12,03	25,77	140,75	18,23	7,54 (!)	
46	13,74	17,59	31,33				
47	13,74	13,48	27,22	140,75	18,23	8,99 (!)	
48	7,67	49,17	56,84				
49	7,67	47,02	54,69				
50	7,67	44,81	52,48				
51	7,67	44,69	52,36				
52	7,67	42,49	50,16				
53	7,67	39,73	47,4				
54	7,67	37,6	45,26				
55	7,67	36,83	44,5				
56	9,71	34,41	44,12				
57	9,71	33,32	43,03				
58	4,31	36,29	40,6				
59	4,31	36,12	40,43				
60	1,08	39,1	40,18				
61	1,08	38,8	39,87				
62	1,08	38,4	39,47				
63	1,08	38,27	39,35	193,05	33,91	5,44 (!)	
64	1,08	37,98	39,05				
65	1,08	37,85	38,93	193,05	33,91	5,02	
66	1,08	39,52	40,6				
67	1,08	39,33	40,41				
68	1,08	38,93	40,01				
69	1,08	38,81	39,89	193,05	33,91	5,97 (!)	
70	9,71	30,81	40,51				
71	9,71	28,75	38,45				
72	1,08	34,95	36,02				
73	1,08	34,78	35,86				
74	1,08	34,38	35,46				
75	1,08	34,31	35,38	193,05	33,91	1,47	
76	4,31	31,71	36,02				
77	4,31	31,56	35,87				
78	1,08	34,54	35,61				
79	1,08	34,27	35,35				
80	1,08	33,87	34,95				
81	1,08	33,8	34,88	193,05	33,91	0,96	
82	1,08	33,41	34,49				
83	1,08	33,34	34,42	193,05	33,91	0,5	
84	30,24	-66,24	-36	2.300	-36	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			2.300				-
2	2	3	0,92	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0182	2.300	300x300	328	7,1	1,931
3	3	4		Derivación T		Imp./0,0246	1.141,71				0,412
4	4	5	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0198	1.141,71	400x150	260	5,29	1,205
5	5	6		Codo		Imp./0,2323	1.141,71				3,895
6	7	6	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0198	-	400x150	260	5,29	0,629

COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAZARRROA BISA TUA

N2020A1194
 12/12/2020
 EXP
 FECHA
 DATA
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>

7	7	8		Bifurcación T		Imp./0,2725	860,2				4,61
8	8	9	1,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	860,2	300x150	229	5,31	2,257
9	9	10		Derivación T		Imp./0,0097	437,95				0,126
10	10	11	3,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	437,95	175x150	177	4,63	6,378
11	11	12		Derivación T		Imp./0	156,45				0
12	12	13	2,94	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	156,45		102	5,32	13,641
13	13	14		Codo		Imp./0,22	156,45				3,734
14	14	15	1,57	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	156,45		102	5,32	7,262
15	11	16		Derivación T		Imp./1,2954	281,5				14,433
16	16	17	0,64	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0237	281,5		152	4,31	1,23
17	17	18		Derivación T		Imp./0	140,75				0
18	18	19	1,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	140,75		102	4,78	4,844
19	19	20		Codo		Imp./0,22	140,75				3,022
20	20	21	1,31	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	140,75		102	4,78	5,02
21	17	22		Derivación T		Imp./1,9531	140,75				11,163
22	22	23	1,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0263	140,75		127	3,09	1,715
23	9	24		Derivación T		Imp./0,3154	422,25				6,508
24	24	25	4,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	422,25	200x100	152	5,86	16,728
25	25	26		Bifurcación T		Imp./0,5625	281,5				5,159
26	26	27	1,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0237	281,5	200x100	152	3,91	2,008
27	27	28		Derivación T		Imp./0,24	140,75				0,55
28	28	29	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	140,75	200x100	152	1,95	1,101
29	29	30		Codo		Imp./0,4373	140,75				1,003
30	30	31	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	140,75	200x100	152	1,95	0,255
31	27	32		Derivación T		Imp./1,28	140,75				2,935
32	32	33	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	140,75	200x100	152	1,95	0,254
33	25	34		Bifurcación T		Imp./2,25	140,75				5,159
34	34	35	2,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	140,75	200x100	152	1,95	1,114
35	35	36		Codo		Imp./0,4373	140,75				1,003
36	36	37	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	140,75	200x100	152	1,95	0,248
37	7	38		Bifurcación T		Imp./0,2064	281,5				5,029
38	38	39	1,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	281,5		125	6,37	7,363
39	39	40		Codo		Imp./0,22	281,5				5,359
40	40	41	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	281,5		125	6,37	3,269
41	41	42		Derivación T		Imp./0,1064	140,75				1,462
42	42	43	1,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	140,75		102	4,78	4,812
43	43	44		Codo		Imp./0,22	140,75				3,022
44	44	45	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	140,75		102	4,78	4,06
45	41	46		Derivación T		Imp./0,5675	140,75				7,795
46	46	47	1,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	140,75		102	4,78	4,11
47	3	48		Derivación T		Imp./1,2317	1.158,29				9,445
48	48	49	3,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.158,29	300x300	328	3,57	2,152
49	49	50		Codo		Imp./0,2878	1.158,29				2,207
50	51	50	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	-	300x300	328	3,57	0,117
51	52	51		Codo		Imp./0,2878	-				2,207
52	53	52	4,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	-	300x300	328	3,57	2,759
53	53	54		Codo		Imp./0,2782	1.158,29				2,133
54	54	55	1,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.158,29	300x300	328	3,57	0,762
55	55	56		Derivación T		Imp./0,0395	579,15				0,383
56	56	57	0,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	579,15	200x200	219	4,02	1,089
57	57	58		Bifurcación T		Imp./0,5625	386,1				2,426
58	58	59	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0233	386,1	200x200	219	2,68	0,169
59	59	60		Derivación T		Imp./0,24	193,05				0,259
60	60	61	1,85	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,302
61	61	62		Codo		Imp./0,3702	193,05				0,399
62	62	63	0,76	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,123
63	59	64		Derivación T		Imp./1,28	193,05				1,38
64	64	65	0,75	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,122
65	57	66		Bifurcación T		Imp./2,25	193,05				2,426
66	66	67	1,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,198
67	67	68		Codo		Imp./0,3702	193,05				0,399

N2020A1194
12/12/2020

ECHA
DATA
EXP

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA VISADO
NAVARROA BISA TUA

D88B42D6CE
VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>

COAVN

68	68	69	0,73	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,119
69	55	70		Derivación T		Imp./0,4109	579,15				3,988
70	70	71	1,73	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	579,15	200x200	219	4,02	2,063
71	71	72		Bifurcación T		Imp./2,25	193,05				2,426
72	72	73	1,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,169
73	73	74		Codo		Imp./0,3702	193,05				0,399
74	74	75	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,072
75	71	76		Bifurcación T		Imp./0,5625	386,1				2,426
76	76	77	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0233	386,1	200x200	219	2,68	0,152
77	77	78		Derivación T		Imp./0,24	193,05				0,259
78	78	79	1,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,262
79	79	80		Codo		Imp./0,3702	193,05				0,399
80	80	81	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,075
81	77	82		Derivación T		Imp./1,28	193,05				1,38
82	82	83	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	193,05	200x200	219	1,34	0,074
83	1	84	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0182	-2.300	300x300	328	7,1(*)	2,234

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
84	CUBIERTA EXISTENTE	Toma Aire Exterior	2.300	36	2,51		42	600x510				
31	BAR EXISTENTE	Lineal	140,75	18,23	2,61	2,21	32,13				1500x1	
33	BAR EXISTENTE	Lineal	140,75	18,23	2,61	2,21	32,13				1500x1	
37	BAR EXISTENTE	Lineal	140,75	18,23	2,61	2,21	32,13				1500x1	
47	BAR EXISTENTE	Lineal	140,75	18,23	2,61	2,21	32,13				1500x1	
69	BAR AMPLIACIÓN	Lineal	193,05	33,91	3,56	3	40,96				1500x1	
65	BAR AMPLIACIÓN	Lineal	193,05	33,91	3,56	3	40,96				1500x1	
63	BAR AMPLIACIÓN	Lineal	193,05	33,91	3,56	3	40,96				1500x1	
81	BAR AMPLIACIÓN	Lineal	193,05	33,91	3,56	3	40,96				1500x1	
83	BAR AMPLIACIÓN	Lineal	193,05	33,91	3,56	3	40,96				1500x1	
75	BAR AMPLIACIÓN	Lineal	193,05	33,91	3,56	3	40,96				1500x1	
15	COCINA	Rotacional no-radial	156,45	4,52			15,9			16		
23	BAR EXISTENTE	Lineal	140,75	18,23	2,61	2,21	32,13				1500x1	
45	BAR EXISTENTE	Lineal	140,75	18,23	2,61	2,21	32,13				1500x1	
21	BAR EXISTENTE	Lineal	140,75	18,23	2,61	2,21	32,13				1500x1	

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 106,449

Caudal "Q" (m³/h) = 2.300

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (106,449 x 2.300) / (3600 x 0,762) = 89

Wesp = 139 W/(m³/s) Categoría SFP 1



Clima UTA Retorno

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
 Batería fría: 0
 Otros: 0

Equilibrado (%): 15
 Pérdidas secundarias (%): 10
 Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	37,19	-95,55	-58,35				
2	37,21	3,81	41,02				
3	37,21	0,79	38	2.144	38	0*	
4	37,19	-94,74	-57,55				
5	17,54	-63,33	-45,79				
6	17,54	-63,16	-45,62				
7	12,48	-53,55	-41,07				
8	12,48	-51,31	-38,83				
9	12,48	-47,59	-35,1				
10	12,48	-46,23	-33,75				
11	12,48	-42,51	-30,03				
12	12,48	-42,28	-29,8				
13	3,12	-25,93	-22,8				
14	3,12	-25,79	-22,67				
15	3,12	-25,16	-22,04				
16	3,12	-24,95	-21,83	328,42	-3,88	-17,94 (!)	
17	3,12	-25,93	-22,8				
18	3,12	-25,81	-22,69				
19	3,12	-25,18	-22,06				
20	3,12	-23,37	-20,25	328,42	-3,88	-16,37 (!)	
21	9,86	-55,21	-45,34				
22	9,86	-51,38	-41,52				
23	9,86	-48,22	-38,36				
24	9,86	-42,12	-32,25				
25	9,86	-38,96	-29,09				
26	9,86	-38,57	-28,71	328,42	-3,88	-24,83 (!)	
27	24,24	-75,75	-51,51				
28	24,24	-66,83	-42,59				
29	24,24	-60,4	-36,16				
30	24,24	-59,91	-35,68				
31	17,25	-49,61	-32,35				
32	17,25	-44,89	-27,64				
33	17,25	-39,93	-22,67				

COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAVARRA BISA TUA
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>
 N2020A1194
 12/12/2020
 EXP. DATA

34	17,25	-33,15	-15,89	386,1	-3,89	-12 (!)	
35	4,31	-15,03	-10,72				
36	4,31	-13,52	-9,21	386,1	-3,89	-5,32 (!)	
37	13,63	-43,74	-30,1				
38	13,63	-38,84	-25,21				
39	13,63	-34,59	-20,96				
40	13,63	-34,25	-20,62				
41	13,63	-30	-16,37				
42	13,63	-22,25	-8,62				
43	13,63	-18	-4,36				
44	13,63	-17,53	-3,89	386,1	-3,89	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			2.143,55				-99,371
2	2	3	1,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0184	2.144	275x275	301	7,88(*)	3,02
3	1	4	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	2.143,55	275x275	301	7,87	0,802
4	4	5		Derivación T		Asp./0,6705	-985,26				11,758
5	5	6	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	-985,26	225x225	246	5,41	0,169
6	6	7		Derivación T		Asp./0,3649	-656,84				4,555
7	7	8	1,49	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0213	-656,84	200x200	219	4,56	2,241
8	8	9		Codo		Asp./0,2982	-656,84				3,723
9	10	9	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0213	656,84	200x200	219	4,56	1,354
10	11	10		Codo		Asp./0,2982	656,84				3,723
11	11	12	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0213	-656,84	200x200	219	4,56	0,231
12	12	13		Bifurcación Y		Asp./2,24	-328,42				6,991
13	13	14	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,024	-328,42	200x200	219	2,28	0,138
14	14	15		Codo		Asp./0,2016	-328,42				0,629
15	15	16	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,024	-328,42	200x200	219	2,28	0,212
16	12	17		Bifurcación Y		Asp./2,24	-328,42				6,991
17	17	18	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,024	-328,42	200x200	219	2,28	0,116
18	18	19		Codo		Asp./0,2016	-328,42				0,629
19	19	20	4,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,024	-328,42	200x200	219	2,28	1,807
20	6	21		Derivación T		Asp./0,0283	-328,42				0,279
21	21	22	2,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0232	-328,42	150x150	164	4,05	3,822
22	22	23		Codo		Asp./0,3205	-328,42				3,162
23	24	23	3,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0232	328,42	150x150	164	4,05	6,105
24	25	24		Codo		Asp./0,3205	328,42				3,162
25	25	26	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0232	-328,42	150x150	164	4,05	0,383
26	4	27		Derivación T		Asp./0,2491	-1.158,29				6,036
27	27	28	3,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	-1.158,29	225x225	246	6,36	8,922
28	28	29		Codo		Asp./0,2652	-1.158,29				6,428
29	30	29	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	1.158,29	225x225	246	6,36	0,486
30	30	31		Bifurcación T		Asp./0,1927	-772,2				3,324
31	32	31	2,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	772,2	200x200	219	5,36	4,713
32	32	33		Codo		Asp./0,2879	-772,2				4,967
33	33	34	3,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-772,2	200x200	219	5,36	6,779
34	34	35		Rejilla		Asp./1,2	-386,1				5,176
35	35	36	2,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0233	-386,1	200x200	219	2,68	1,508
36	30	37		Bifurcación T		Asp./0,4089	-386,1				5,574
37	37	38	2,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-386,1	150x150	164	4,77	4,892
38	38	39		Codo		Asp./0,3119	-386,1				4,252
39	39	40	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-386,1	150x150	164	4,77	0,338
40	40	41		Codo		Asp./0,3119	-386,1				4,252
41	41	42	3,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-386,1	150x150	164	4,77	7,753
42	43	42		Codo		Asp./0,3119	386,1				4,252
43	43	44	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-386,1	150x150	164	4,77	0,47

COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAFARROA BISA TUA
 N2020A1194
 12/12/2020
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
16	BAR EXISTENTE	Simple Deflex.H	328,42	3,88	2,79		17,73	350x150				
26	BAR EXISTENTE	Simple Deflex.H	328,42	3,88	2,79		17,73	250x200				
20	BAR EXISTENTE	Simple Deflex.H	328,42	3,88	2,79		17,73	350x150				
35	BAR AMPLIACIÓN	Simple Deflex.H	386,1	3,89	2,77		18,8	400x150				
36	BAR AMPLIACIÓN	Simple Deflex.H	386,1	3,89	2,77		18,8	400x150				
3	CUBIERTA EXISTENTE	Expulsión Aire	2.144	38	2,56		42	400x675				
44	BAR AMPLIACIÓN	Simple Deflex.H	386,1	3,89	2,77		18,8	300x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 99,371

Caudal "Q" (m³/h) = 2.143,55

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (99,371 x 2.143,55) / (3600 x 0,762) = 78

Wesp = 131 W/(m³/s) Categoría SFP 1

Ventilación Aseos

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 7 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 7 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	20,85	-80,54	-59,69				
2	23,33	3,01	26,34				
3	23,33	2,15	25,48				



4	23,33	-2,99	20,35				
5	23,33	-9,33	14	540	14	0*	
6	20,85	-78,05	-57,2				
7	20,85	-73,46	-52,61				
8	20,85	-72,63	-51,78				
9	20,85	-68,05	-47,2				
10	20,85	-67,51	-46,66				
11	5,62	-27,26	-21,64				
12	5,62	-26,52	-20,91				
13	5,62	-25,29	-19,67				
14	5,62	-24,63	-19,02	90	-2,56	-16,46 (!)	
15	9,27	-24,65	-15,39				
16	9,27	-24,39	-15,13				
17	5,21	-17,33	-12,11				
18	5,21	-16,99	-11,77				
19	0,58	-6,62	-6,04				
20	0,58	-6,48	-5,9				
21	5,62	-9,28	-3,66				
22	5,62	-8,18	-2,56	90	-2,56	0*	
23	5,62	-9,23	-3,61				
24	5,62	-8,26	-2,64	90	-2,56	-0,08	
25	5,62	-9,23	-3,61				
26	5,62	-8,23	-2,61	90	-2,56	-0,05	
27	5,62	-16,05	-10,44				
28	5,62	-15,08	-9,47	90	-2,56	-6,91 (!)	
29	0,58	-35,49	-34,91				
30	0,58	-35,42	-34,84				
31	5,62	-38,22	-32,6				
32	5,62	-37,86	-32,24				
33	5,62	-36,62	-31,01				
34	5,62	-35,89	-30,27	90	-2,56	-27,71 (!)	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			540				-86,03
2	2	3	0,27	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0216	540		175	6,24(*)	0,861
3	3	4		Codo		Imp./0,22	540				5,134
4	4	5	2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0216	540		175	6,24	6,345
5	1	6	0,9	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0217	-540		180	5,89	2,491
6	6	7		Codo		Asp./0,22	-540				4,587
7	8	7	0,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0217	540		180	5,89	0,828
8	9	8		Codo		Asp./0,22	540				4,587
9	9	10	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0217	-540		180	5,89	0,539
10	10	11		Deriv. T Doble		Asp./4,4545	-90				25,018
11	11	12	0,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0279	-90		102	3,06	0,736
12	12	13		Codo		Asp./0,22	-90				1,236
13	13	14	0,39	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0279	-90		102	3,06	0,653
14	10	15		Deriv. T Doble		Asp./3,375	-360				31,272
15	15	16	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0231	-360		180	3,93	0,261
16	16	17		Derivación T		Asp./0,5778	-270				3,011
17	17	18	0,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0243	-270		180	2,95	0,34

N2020A1194
 12/12/2020
 EXP
 FECHA DATA

COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAIPARRA BISA TUA

D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>

18	18	19		Deriv. T Doble		Asp./9,9	-90					5,733
19	19	20	1,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-90		180	0,98		0,141
20	20	21		Transición		Asp./0,398	-90					2,235
21	21	22	0,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0279	-90		102	3,06		1,105
22	18	23		Deriv. T Doble		Asp./1,4539	-90					8,165
23	23	24	0,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0279	-90		102	3,06		0,967
24	18	25		Deriv. T Doble		Asp./1,4539	-90					8,165
25	25	26	0,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0279	-90		102	3,06		0,994
26	16	27		Derivación T		Asp./0,8345	-90					4,687
27	27	28	0,58	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0279	-90		102	3,06		0,973
28	10	29		Deriv. T Doble		Asp./20,28	-90					11,744
29	29	30	0,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-90		180	0,98		0,077
30	30	31		Transición		Asp./0,398	-90					2,235
31	31	32	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0279	-90		102	3,06		0,361
32	32	33		Codo		Asp./0,22	-90					1,236
33	33	34	0,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0279	-90		102	3,06		0,734

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
34	ASEOS	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24		9	200x100				
22	ASEOS	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24		9	200x100				
28	ASEOS	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24		9	200x100				
24	ASEOS	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24		9	200x100				
26	ASEOS	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24		9	200x100				
14	ASEOS	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24		9	200x100				

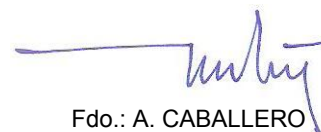
NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1
 Nudo Destino: 2
 Presión "P" (Pa) = 86,03
 Caudal "Q" (m³/h) = 540
 Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (86,03 x 540) / (3600 x 0,762) = 17
 Wesp = 113 W/(m³/s) Categoría SFP 1

EN PAMPLONA, DICIEMBRE DE 2.020
 EL ARQUITECTO


 Fdo.: A. CABALLERO

N2020A1194
12/12/2020

FECHA
DATA
EXP

D88B42D6CE
VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>

AS 3

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA VISADO
NAVARRO BISA TUA

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARRO BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA	12/12/2020

PLAN DE CONTROL Y CALIDAD

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	AS D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA DATA	12/12/2020

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo contemplando los siguientes aspectos:

El control de calidad de la obra incluirá:

- A. El control de recepción de productos, equipos y sistemas**
- B. El control de la ejecución de la obra**
- C. El control de la obra terminada**

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiénose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

1.1 Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.2 Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.



1.3 Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2. Control de ejecución de la obra:

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

En concreto, para:

2.1 EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previa al comienzo de la obra.

2.2 EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previa al comienzo de la obra.

2.3 OTROS MATERIALES

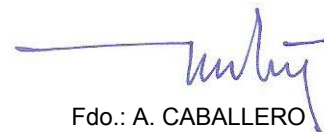
El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

3. Control de la obra terminada:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

EN PAMPLONA, DICIEMBRE DE 2.020
EL ARQUITECTO


Fdo.: A. CABALLERO

COAVN	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	12/12/2020	FECHA
				DATA
			EXP	N2020A1194

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARRO BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA DATA	12/12/2020

GESTION DE RESIDUOS

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA DATA	12/12/2020

Estimación del volumen^v de los RCD según el peso evaluado:

Tn toneladas de residuo	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
6,233	0,75	8,31
55,408	0,75	73,87
7,618	0,75	10,15

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

	No se prevé operación de prevención alguna
X	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
X	Realización de demolición selectiva
	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)
X	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
	Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.
X	Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".
X	Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
X	Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
	Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado...
	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
	Otros (indicar)

3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

	Operación prevista	Destino previsto ^{vi}
X	No se prevé operación de reutilización alguna	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, ...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

X	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía

COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARROS
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA
 NAVARRA VISADO
 NAIFARROA BISATUA
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>
 12/12/2020

Recuperación o regeneración de disolventes
Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
Regeneración de ácidos y bases
Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
Otros (indicar)

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"^{vii}.

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
X	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
X	Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero, ..., mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
X	Papel, plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
X	Yeso		Gestor autorizado RNP's
RCD: Naturaleza pétreo			
X	Residuos pétreos trituradas distintos del código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD
X	Residuos de arena, arcilla, hormigón, ...	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
X	Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados	Depósito Seguridad	Gestor autorizado Residuos Peligrosos (RPs)
	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RPs
	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/Depósito	
X	Tubos fluorescentes	Tratamiento/Depósito	
	Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	Tratamiento/Depósito	
X	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/Depósito	
X	Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes, ...	Tratamiento/Depósito	
	Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito	

COAVN COLLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EDUKAL HERRIKO ARKITEKTUEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO D88B42D6CE
 NAZARRROA BISA TUA VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>
 EXHA DATA 12/12/2020

	o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	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 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.
	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender 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. 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. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
	Otros (indicar)

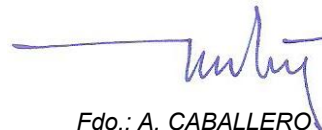
COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRROS
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTON ENKARGO OFIZIALA
 NAVARRA
 VISADO
 BISA TUA
 N2020DA4194
 D8884296CE
 12/12/2020
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion/>

7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn <i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i>	Importe €
TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION	58,49	27,528	1.610,11
DE NATURALEZA NO PETREA	6,23	5,735	35,73
DE NATURALEZA PETREA	55,41	5,735	317,77
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	7,62	5,735	43,70
TOTAL			2.007,31

LA PROPIEDAD

PAMPLONA, DICIEMBRE DE 2.020
 EL ARQUITECTO



Fdo.: EXCMO. AYTO. DE AIBAR/OIBAR

Fdo.: A. CABALLERO

i Se recomienda incluir en el Estudio de RCDs un formulario tipo para el seguimiento del control de los RCDs gestionados. Art. 4.1.c del RD 105/08.

El establecimiento de una fianza u otra garantía equivalente en función de la estimación inicial de los RCDs realizada en el Estudio podrá ser exigida por la legislación de las Comunidades Autónomas que así lo desarrollen, o ya lo hayan desarrollado.

Deberá reflejarse por tanto en cada Estudio realizado, que dicha estimación inicial, debido a la carencia de datos fiables y precisos actuales de generación de RCDs, deberán ser ajustados y concordados en las liquidaciones finales de obra con el Poseedor de residuos. Asimismo, las circunstancias de cada obra particular (ej. Prácticas de minimización de Rcds), también podrá conllevar que la estimación inicial de residuos quede por encima de lo que realmente se ha llegado a producir, lo cual no debería conllevar a una no devolución de la fianza o garantía.

ii En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m2 construido con una densidad tipo del orden de 1,5 tn/m3 a 0,5 tn/m3.

iii Rellenar las casillas sombreadas multiplicando el total de residuos por el porcentaje de la columna izquierda. Se han marcado en negrita aquellos RCDs, con obligación de separación para el Poseedor, de acuerdo al artículo 5.5. del Real Decreto 105/08

iv Los códigos LER de los residuos peligrosos se marcan en el punto número 8. La estimación de dichos residuos deberá realizarse conforme a la normativa vigente (Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002) y en los formatos que cada Comunidad Autónoma tenga prefijados. Dicha labor corresponderá al Poseedor de RCDs como Productor o Pequeño productor de residuos peligrosos.

v Este último paso se realizará para cada tipo de RCD identificado.

vi Se optará por: Propia obra ó externo, escribiendo en este último caso la dirección.

vii La columna de "destino" es predefinida como mejor opción ambiental. En el caso de que sea distinta la realidad se deberá especificar (no todas las provincias dispondrán de Plantas de Reciclaje de Rcds por ejemplo).

viii Proyecto Básico para la licencia → No es necesario este apartado
 Proyecto Ejecución → Es necesario este apartado

ix Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra. Art 4.1.a.5.

COAVN	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	N2020A1194
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA	NAVARRA VISADO	12/12/2020
MAJARRUA BISATUA	D88B42D6CE	FECHA DATA EXP
	VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARRO BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA	12/12/2020

CERTIFICACION ENERGETICA

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO		N2020A1194
	EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA		
NAVARRA	VISADO	D88B42D6CE	EXP
NAFARROA	BISATUA	VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	FECHA DATA

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARRO BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA	12/12/2020

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	BAR DEL FRONTON DE AIBAR_Ampliación		
Dirección	C/ Río Lorte, 5		
Municipio	Aibar/Oibar	Código Postal	31460
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	2020
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	310000000001605801MY		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input checked="" type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Andrés Caballero Lobera	NIF(NIE)	18197285F
Razón social	A. Caballero-arquitecto	NIF	18197285F
Domicilio	C/ Concejo de Badostain, 3 Bj-C		
Municipio	Pamplona	Código Postal	31016
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	acaballeroibera@gmail.com	Teléfono	649095250
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
 133.2 B	 25.3 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 31/10/2020

Firma del técnico certificador

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:


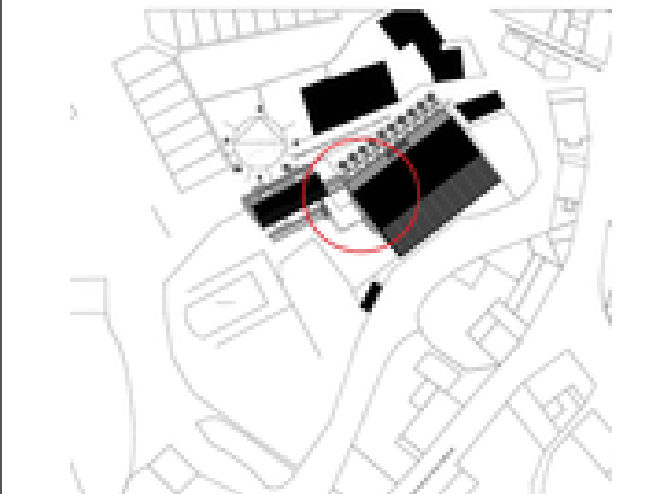


ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	283.59
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta Cocina-Bar	Cubierta	57.08	0.28	Conocidas
Cubierta Ampliación	Cubierta	67.43	0.35	Estimadas
Muro fachada Cocina	Fachada	6.06	0.42	Estimadas
Muro fachada Cocina-Bar	Fachada	29.53	0.42	Estimadas
Muro fachadaN Ampliación	Fachada	33.3	0.32	Estimadas
Muro fachadaE Ampliación	Fachada	5.08	0.32	Estimadas
Muro fachadaS Ampliación	Fachada	1.04	0.32	Estimadas
Muro fachadaO Ampliación	Fachada	1.85	0.32	Estimadas
PM Aseos	Fachada	28.03	0.00	
PM Cocina	Fachada	3.58	0.00	
PM Bar	Fachada	14.85	0.00	
ST Aseos	Suelo	16.45	0.27	Por defecto
ST Cocina	Suelo	26.92	0.84	Estimadas
ST Ampliación	Suelo	67.43	0.40	Estimadas
Techo Aseos	Partición Interior	16.45	0.34	Conocidas
Techo Cocina	Partición Interior	7.35	0.34	Conocidas
Techo Bar	Partición Interior	56.395	0.34	Conocidas
ST Bar	Suelo	96.61	0.31	Estimadas

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
 N.º 2028/A1194
 VISADO
 D88B45D6CE
 N.º 12/17/2020
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>
 NAVARRA VISADO BISA TUA

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V Cocina	Hueco	1.8	1.29	0.41	Conocido	Conocido
V Bar	Hueco	3.45	1.29	0.41	Conocido	Conocido
VS Ampliación	Hueco	16.18	1.48	0.19	Conocido	Conocido
VO Ampliación	Hueco	12.95	1.48	0.42	Conocido	Conocido
PO Ampliación	Hueco	4.22	1.85	0.42	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		457.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	265.0
--	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Condensación	40	64.2	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	6.27	1.76	357.00	Conocido
TOTALES	6.27			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	283.59	Intensidad Baja - 12h



	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARRO BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA	12/12/2020

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Baja - 12h
----------------	----	-----	-----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	 25.3 A	CALEFACCIÓN		ACS		
		<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² año]	G	
		3.62		13.87		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	
		0.49		7.36		
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año]						

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	11.47	3252.23
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	13.87	3934.04

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	 133.2 B	CALEFACCIÓN		ACS		
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	A	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]	G	
		21.34		65.51		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m ² año]	A	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m ² año]	A	
		2.91		43.45		
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m ² año]						

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción</i> [kWh/m ² año]	<i>Demanda de refrigeración</i> [kWh/m ² año]

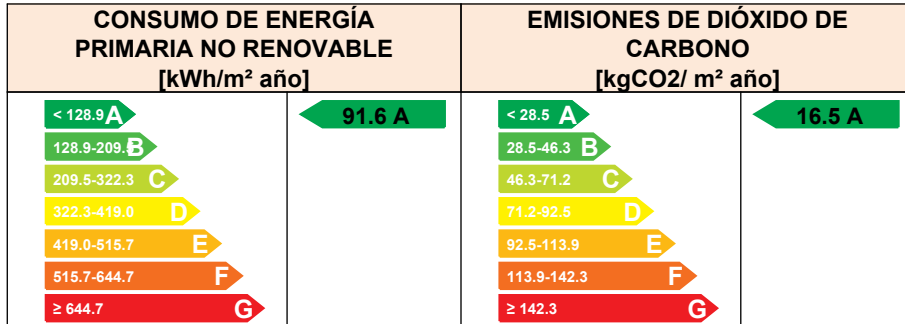
El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA
 N2020A1194
 EXP. DATA
 12/12/2020
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coaivn.org/verificacion/>
 NAFARRA
 NAFARRA
 BISA TUA

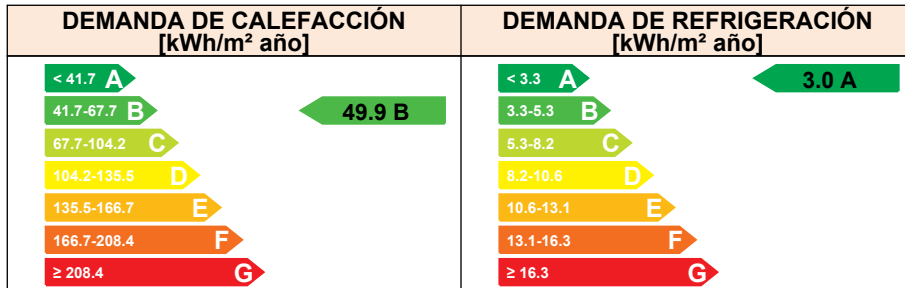
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mejora de las instalaciones

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	10.92	0.0%	1.49	0.0%	20.06	63.6%	22.24	0.0%	54.71	39.0%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	21.34 A	0.0%	2.91 A	0.0%	23.88 C	63.6%	43.45 A	0.0%	91.58 A	31.3%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	3.62 A	0.0%	0.49 A	0.0%	5.06 D	63.6%	7.36 A	0.0%	16.52 A	34.8%
Demanda [kWh/m ² año]	49.91 B	0.0%	2.98 A	0.0%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Sustitución de la caldera de gas por otra más adecuada y eficiente.
Coste estimado de la medida -
Otros datos de interés

COAVN COLEGIO PROFESIONAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARROS
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA
 Nº 1000
 NAFARRA
 BISA TUA
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>
 N2020A1194
 12/12/2020

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	31/10/2020
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARROA BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA DATA	12/12/2020

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA	N2020A1194	EXP
			FECHA
NAVARRA VISADO	D88B42D6CE	12/12/2020	DATA
NAVARRA BISATUA	VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion		

ACTUACIONES ACOGIDAS A LA L.F. 13 / 2020 DEL 1 DE JULIO

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	EXP	N2020A1194
			FECHA	12/12/2020

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAVARROA BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN http://www.coavn.org/verificacion	N2020A1194 EXP FECHA	12/12/2020 DATA
---	---	---	-----------------------------------	---------------------------

RELACION DE INVERSIONES PROPUESTAS SEGUN LA L.F. 13 / 2020 DEL 1 DE JULIO

RESUMEN

01	EFICIENCIA ENERGETICA	57.536,25	94,61%
-01.1	-Inversiones relativas a CALEFACCIÓN	10.431,40	
	--01.1.1--SISTEMA DE CONTROL.....	9.139,73	
	--01.1.2--MEJORA DEL AISLAMIENTO	1.291,67	
-01.2	-Inversiones relativas a CLIMATIZACIÓN	31.517,42	
	--15.01--CLIMATIZACIÓN: PRIMARIO AGUA.....	14.122,52	
	--15.02--CLIMATIZACIÓN: SECUNDARIO AIRE.....	17.394,90	
-01.3	-Inversiones relativas a ILUMINACIÓN	6.990,43	
-01.4	-Inversiones relativas a la ENVOLVENTE	8.597,00	
03	EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA	3.276,88	5,39%
		<hr/>	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	60.813,13	
	21,00 % I.V.A.	12.770,76	
		<hr/>	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	73.583,89	
		<hr/>	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	73.583,89	

Asciende el presupuesto de las inversiones contempladas en la L.F. 13 / 2020 del 1 de julio, a la expresada cantidad de SETENTA Y TRES MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAFARROA BISATUA	N2020A1194 12/12/2020
	VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	D88B42D6CE VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion

RELACION DE INVERSIONES PROPUESTAS SEGUN LA L.F. 13 / 2020 DEL 1 DE JULIO

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 02 EFICIENCIA ENERGETICA

SUBCAPÍTULO 02.01 Inversiones relativas a calefacción

APARTADO 02.01.01 SISTEMA DE CONTROL

02.01.01.01 u CONTROLADOR IQX

Controlador IQX libremente programable con swith de 4 puertos integrado de 1Gb/s con servidor Web interno basado en HTML5 con animaciones, widgets y gestión de datos basado en analytics mediante licencia a parte. Cableado de red Dasy Chain con protocolo de red RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol). Protocolo de comunicaciones Bacnet B-BC (Bacnet- Building Controller). Preparado para IOT con conexiones a clouds mediante JSON, MQTT y Honeywell Forge. Ciberseguridad basado en ISA 62443-3-3 SL4. Dispone de 12 señales (3EU, 3ESU y 6 SD) en el propio controlador y 100 señales en total, se puede ampliar hasta 172 canales con módulos de E/S que pueden estar en cuadros remotos y 500 puntos en total sumando los de integración con las licencias adecuadas. Selector de M/O/A (manual, parado, automático) integrado para las señales de salidas analógicas y digitales. Capacidad de integración en protocolos Modbus IP, Bacnet IP, KNXIP,oBIX,SNMP... Bus de comunicaciones para sondas de temperatura, temperatura y humedad, temperatura, humedad y CO2 con y sin pantalla. Almacenamiento de históricos, gestión de alarmas con envío de correos electrónicos, horarios y calendario. Alimentación a 24Vac. Modelo IQX12/10024VAC. Marca TREND. Instalado y funcionando

1 1,00 1,00

1,00 1.185,76 1.185,76

02.01.01.02 u TARJETA AMPLIACIÓN

Tarjeta de ampliación para IQX12 de 20 señales con 5ESU, 9EU y 6SD. Alimentación por el bus de comunicaciones con el IQX o de forma externa a 24Vac. Marca TREND Instalado y funcionando.

1 1,00 1,00

1,00 701,00 701,00

02.01.01.03 u SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD EXTERIOR

Sensor de humedad y temperatura activa exterior con protección climática y apantallamiento contra la radiación de calor modelo 22UTH-150X. AC/DC24V, Señal de salidaModbus, 0...5V, 0...10V. Valores de medición Temperatura, Humedad. NEMA4X / IP65. Bloque desmontable de terminales a presión máx. 2.5 mm² . Marca BELIMO. Instalado y funcionando.

1 1,00 1,00

1,00 249,19 249,19

02.01.01.04 u SENSOR CO2

Sensor de Conducto de CO? /Temperatura modelo 22DTC-11. AC/DC24V, Señal de salida0...5V, 0...10V. Valores de medición CO2, Temperatura Longitud de la varilla180 mm, Diámetro de la varilla19.5 mm NEMA4X / IP65. Bloque desmontable de terminales a presión máx. 2.5 mm². Marca BELIMO. Incluye racores e instalación hidráulica. Instalado conexionado y funcionando.

1 1,00 1,00

1,00 405,56 405,56

02.01.01.05 u VÁLVULA DE CONTROL

Válvula de control caracterizada de 3 vías. Modelo R3025-6P3-S2+SR24P-SR. DN25, Rosca interna Rp1", PN40, kvs6.3m³/h, CarcasaCuerpo de latón niquelado. Temperatura del fluido-10...120°C. Curva característica. Vía de control A AB: Isoporcentual, Bypass B AB: Lineal Vía de control A AB: estanca a las burbujas de aire, tasa de fuga ABypass B AB: Clase de fuga I, 1...2% del valor kvs. Actuador montado. Actuador giratorio (RobustLine) 20NmAC/DC24V, Proporcional Tiempo de giro del motor90s / 90°Margen de trabajo 2...10V Señal de salida (posición) 2...10VIP66/67, Accionamiento manual con pulsador, se puede bloquear. Conexión Cable 1m FRNC . Marca BELIMO. Instalado y funcionando.

1 1,00 1,00

1,00 384,24 384,24

02.01.01.06 u ACTUADOR ROTATIVO COMPUERTAS

Actuador giratorio (RobustLine) modelo SM24P, 20 Nm AC/DC 24 V, proporcional tiempo de giro del motor 150 s/90° margen de trabajo 2...10V, IP66/67, accionamiento manual con pulsador, se puede bloquear. Conexión Cable 1 m FRNC, sentido del movimiento del motor se puede seleccionar mediante interruptor 0/1. Interfaz mecánica, accionador del eje, nuez de arrastre universal 14...20 mm. Marca BELIMO. Instalado y funcionando.

3 3,00 3,00

N2020A1194	12/12/2020
FECHA EXP	DATA EXP
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA	EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRO VISADO	NAVARRO VISADO
NAFARRA BISA TUA	NAFARRA BISA TUA
D88B42D6CE	D88B42D6CE
VERIFICABLE EN: http://www.eccan.org/verificac	VERIFICABLE EN: http://www.eccan.org/verificac

RELACION DE INVERSIONES PROPUESTAS SEGUN LA L.F. 13 / 2020 DEL 1 DE JULIO

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			3,00	295,45	886,35
02.01.01.07	u SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTE				
	Sonda de temperatura y humedad ambiente para IQX con comunicaciones Sylk de 2 hilos. El mismo bus de comunicaciones es capaz de alimentar la sonda. La parte de montaje de la sonda es comun a todas las sondas de la serie TR4x pudiendo cambiarse el frontal de la sonda con cualquier otro modelo de la gama. Marca TREND. Instalado y funcionando.				
		2	2,00		
			2,00		
			2,00	118,28	236,56
02.01.01.08	u TERMOSTATO AMBIENTE COCINA				
	Termostato ambiente de superficie en color blanco con rueda de regulación de temperatura y con conexión mediante dos hilos a entrada de sistema de supervisión. Instalado y funcionando.				
		1	1,00		
			1,00		
			1,00	32,30	32,30
02.01.01.09	u SENSOR PRESIÓN				
	Sensor de presión diferencial para aire 0...2500 Pa0...10 inch WC AC/DC 24 V, Señal de salida Modbus, 0...5 V, 0...10V. Valores de medición Presión diferencial 8 rangos de medición seleccionables NEMA 4X / IP65. Modelo 22ADP-154. Bloque desmontable de terminales a presión máx. 2.5 mm² Incl. 2 conectores para conducto (plástico), incl. tubo de 2 m (PVC) Incl. chapa de montaje, incl. kit de montaje. Marca Belimo. Instalado y funcionando.				
		3	3,00		
			3,00		
			3,00	171,55	514,65
02.01.01.10	u PRESOSTATO				
	Presostato Diferencial,20...300 Pa,0.08...1.20 inch WC NEMA 13 / IP54 Modelo; 01APS-10R Terminales para hilo 0.5...1.5 mm² Incl. 2 conectores para conducto (plástico), incl. tubo de 2 m (PVC). Marca BELIMO. Instalado y funcionando.				
		1	1,00		
			1,00		
			1,00	28,12	28,12
02.01.01.11	u CONVERTIDOR MODBUS TCP A MODBUS RTU				
	Convertidor Modbus TCP a Modbus RTU bidireccional. IP20, -20..+70°C, 10..40 Vdc; 19..28 Vac. Instalado y funcionando.				
		1	1,00		
			1,00		
			1,00	176,40	176,40
02.01.01.12	u INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CABLEADO				
	Partida instalación eléctrica y cableado correspondiente a la canalización y cable necesarios para el conexionado de los diversos elementos de campo hasta los controladores, ubicados en sus respectivos cuadros de control. (No incluye alimentación a 220V AC a cuadros de control). Instalado y funcionando				
		1	1,00		
			1,00		
			1,00	1.215,00	1.215,00
02.01.01.13	u CUADRO DE CONTROL				
	Cuadro de control en poliester IP65 para alojar en su interior IQX, tarjeta de expansión, switch, fuente de alimentación, transformador protecciones y bornas de conexionado. Incluyendo accesorios de montaje. Instalado y funcionando.				
		1	1,00		
			1,00		
			1,00	1.100,00	1.100,00
02.01.01.14	u SWITCH COMUNICACIONES				
	Switch industrial de 5 puertos Ethernet RJ-45 marca PHOENIX CONTACT diseñado para la automatización de edificios. Alimentación en continua 12-48V DC o alterna 18-30V AC. Rango de temperatura de operación de 10°C a 60°C.Instalado y funcionando.				
		1	1,00		
			1,00		
			1,00	332,60	332,60
02.01.01.15	u PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA				
	Desarrollo de la ingeniería y programación de los gráficos, imágenes y pantallas de instalación y esquemas principio y ficheros para el Puesto Central del Sistema de Gestión Centralizada de la instalacion. Trabajos de				

N2020A1194	12/12/2020
FECHA	EXP
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	
EJUSKAL HERRIKO ARKITEKTUEN ELKARGO OFIZIALA	
7501088842D6CE	
VERIFICABLE EN: http://www.coan.org/verificable/	
NAVARRA VISADO	
NAVARRA BISA TUA	

ingeniería y programación de los controladores previstos, conforme a las especificaciones de la instalación. Trabajos de puesta en marcha de la instalación y curso de formación para el correcto manejo. Asimismo se hará efectiva la entrega de la siguiente documentación definitiva de obra (as built) en soporte digital como parte de la recepción final del Sistema de Gestión: Arquitectura Sistema Gestión; Listado de señales detallado de los equipos e instalaciones a monitorizar, regular e integrar por parte del Sistema de Gestión de la instalación; Relación de supervisores, controladores, pasarelas y equipo de campo (en el caso de los supervisores, controladores y pasarela, se deberá indicar en cada caso pertinente el número serie y versión de licencia y/o de firmware); Relación direcciones IPs fijas y direcciones virtuales (vCNC) de los controladores y direcciones IPs fijas de las pasarelas y supervisores (en el caso de Telegestión incluir la dirección IP fija del puerto de enlace a la instalación); Copia de la programación de los controladores y pasarelas (incluido drivers por ejemplo SMS, etc.) y la relación de las claves de acceso a los controladores y pasarelas que comprender el Sistema de Gestión; Esquemas principio control (producción y distribución agua fría y caliente, UTAs, extractores, etc.); Esquemas eléctricos cableado control (Dichos esquemas deberán ser detallados y correctamente definidos para coincidir en nomenclatura y etiquetado tanto con los esquemas eléctricos unifilares como con los esquemas de principio); Planos de planta de control con el trazado del bus comunicaciones y la ubicación de los cuadros de control, elementos de campo, etc.

1	1,00	1,00		
		1,00	1.692,00	1.692,00
TOTAL APARTADO 02.01.01 SISTEMA DE CONTROL			9.139,73	

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA <small>NAVARRA VISADO</small> <small>NAVARROA BISATUA</small>	<small>VERIFICABLE EN</small> http://www.coavn.org/verificacion	<small>EXP</small> N2020A1194	<small>FECHA</small> 12/12/2020
---	---	---	---	---

RELACION DE INVERSIONES PROPUESTAS SEGUN LA L.F. 13 / 2020 DEL 1 DE JULIO

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

APARTADO 02.01.02 MEJORA DEL AISLAMIENTO

02.01.02.01 m.I.COQ F TUB e=9+ 1/2"

m.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor 9 mm. para tubería de 1/2".

Total cantidades alzadas 80,50

80,50 2,62 210,91

02.01.02.02 m.I.COQ F TUB e=9+ 3/4"

m.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor 9 mm, para tubería de 3/4".

Total cantidades alzadas

47,50

47,50 2,69 127,78

02.01.02.03 m.I.COQ F TUB e=9+ 1"

m.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor 9 mm, para tubería de 1".

Total cantidades alzadas

54,00

54,00 3,79 204,66

02.01.02.04 m.I.COQ F TUB e=32+ 1/2" ACS

m.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor 32 mm, para tubería de 1/2", para agua caliente sanitaria.

Total cantidades alzadas

47,50

47,50 5,24 248,90

02.01.02.05 m.I.COQ F TUB e=32+ 3/4" ACS

m.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor 32 mm, para tubería de 3/4", para agua caliente sanitaria.

Total cantidades alzadas

54,00

54,00 6,15 332,10

02.01.02.06 m.I.COQ F TUB e=32+ 1" ACS

m.I. de calorifugado a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de espesor 32 mm, para tubería de 1", para agua caliente sanitaria.

Total cantidades alzadas

23,50

23,50 7,12 167,32

TOTAL APARTADO 02.01.02 MEJORA DEL AISLAMIENTO 391,67

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Inversiones relativas a calefacción 414,40

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO BISA TUA
 NAFARROA BISA TUA

VERIFICACION

D88B2D6E

FECHA EXP N2020A1194
 12/12/2020

SUBCAPÍTULO 02.02 Inversiones relativas a climatización

APARTADO 02.02.01 CLIMATIZACIÓN: PRIMARIO AGUA

02.02.01.01 u ENFRIADORA AIRE-AGUA INVERTER BOMBA DE CALOR 25,5 / 24,9 kW

Unidad enfriadora de agua con bomba de calor de condensación por aire, con capacidad frigorífica / calorífica nominal de 25,5 / 24,9 kW, de la marca DAIKIN, modelo EWYQ025CWP. Equipada con equipo de compresión scroll y tecnología Inverter, evaporación de placas, grupo hidráulico integrado (llaves, filtro, vaso de expansión, válvula de seguridad con manómetro, bomba, interruptor de caudal, purgador de aire y accesorios) y panel de control. Refrigerante R410A. Totalmente instalada conforme a RITE y CTE; i/p.p. de conexiones a las redes y ajustes. Incluye tarjeta para entradas-salidas digitales para control remoto marcha-paro, frío, calor y alarma. Incluidos los medios auxiliares de elevación o transporte y alfombrillas antivibratorias.

1	1,00	1,00
---	------	------

1,00	10.640,00	10.640,00
------	-----------	-----------

02.02.01.02 m TUBERÍA POLIPROPILENO PP-R D=40 mm

Tubería de polipropileno PPR de la serie 5, de 40x3,7 mm de diámetro, Pt max a 20 °C: 13,32 bar, Pt max a 60 °C: 6,4 bar, para tuberías de agua en circuito primario de climatización. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares y fijación o sustentación. Conforme a RITE y CTE.

1	50,00	50,00
---	-------	-------

50,00	11,40	570,00
-------	-------	--------

02.02.01.03 COQUILLA DE LANA DE VIDRIO e=50 mm PARA TUBERÍA DE 40 mm INST. D

Aislamiento térmico flexible para tubería de diámetro 40 mm, formado por coquilla de lana de vidrio recubierta con papel kraft, en instalación de calefacción y ACS por el exterior, de baja conductividad térmica 0.0.34 W/mK. No inflamable, con temperatura límite de uso de 300°C. Espesor de aislamiento 50 mm, conforme a RITE y CTE. Totalmente instalada, incluye cinta adhesiva.

1	10,00	10,00
---	-------	-------

10,00	9,20	92,00
-------	------	-------

02.02.01.04 m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=40 mm SH/ARMAFLEX® - INTERI

Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de diámetro exterior máximo de 40 mm a base de coquilla de espuma elastomérica flexible (FEF) SH/Armaflex®, para instalaciones de calefacción en interior, con protección antimicrobiana Microban® incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10°C = 0,037 W/(m·K), clasificación al fuego BL-s3,d0, de espesor 30 mm según RITE y CTE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares, soportes y accesorios. Producto con marcado CE. Totalmente instalado, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.

1	40,00	40,00
---	-------	-------

40,00	21,82	872,80
-------	-------	--------

02.02.01.05 u VÁLVULA DE ESFERA 1 1/4" PN-10

Válvula de esfera PN-10 de diámetro 1 1/4". Completamente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE.

7	7,00	7,00
---	------	------

7,00	19,78	138,46
------	-------	--------

02.02.01.06 u TERMÓMETRO HORIZONTAL D=40 mm

Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de calefacción desde 0°C a 120°C, con glicerina y con un diámetro de 40 mm. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE.

3	3,00	3,00
---	------	------

3,00	20,34	61,02
------	-------	-------

02.02.01.07 u MANÓMETRO DE 0 A 4 bar

Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de calefacción o agua caliente. Con rango de medida de 0 a 4 bar. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE.

1	1,00	1,00
---	------	------

1,00	30,40	30,40
------	-------	-------

02.02.01.08 u ACUMULADOR 100 l AISLADO

Depósito acumulador para agua en circuito calefacción/refrigeración, de 80 litros de capacidad, GX4-80-IF AISI-304L, incluyendo válvulas de corte, conexiones; i/p.p. de medios auxiliares para su montaje. Totalmente instalado. Equipo con marcado CE, conforme a RITE y CTE.

N2020A1194
12/12/2020

EXP

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA VIZADO
NAVARROA BISA TUA

D88B42D6CE
VERIFICABLE
<http://www.eccoin.org/verificacion>

RELACION DE INVERSIONES PROPUESTAS SEGUN LA L.F. 13 / 2020 DEL 1 DE JULIO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00		
							876,16	876,16
02.02.01.09	u ARMARIO CONTENEDOR CON ELEMENTOS DE LLENADO							
	Amario contenedor de elementos de llenado, que incluye: 2 Válvulas esfera de 1" para el aislamiento de la unidad, Termómetro, Filtro, Contador, Válvula de seguridad y Válvula de retención. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares. Incluida la conexión a la red existente mediante tubería PP3,2 de 20x2,8 mm y de unos 20 m de longitud. Conforme a RITE y CTE.	1				1,00		
							841,68	841,68
TOTAL APARTADO 02.02.01 CLIMATIZACIÓN: PRIMARIO								14.122,52
APARTADO 02.02.02 CLIMATIZACIÓN: SECUNDARIO AIRE								
02.02.02.01	u UTA PARA CONEXIÓN A CONDUCTOS 25 kW FRÍO / 25 kW CALOR							
	Unidad de tratamiento de aire para instalación en exterior marca SERVO-CLIMA, Tamaño 315, para conexión a red de conductos de alta presión, con conexión a circuito de agua de 2 tubos, de aprox. 25 kW de potencia frigorífica y de aprox. 25 kW de potencia calorífica. Incorpora ventiladores de impulsión y retorno del tipo Plug fan EC, caudal de aire de 2300 m3/h y presión disponible de 150 Pa, suministro eléctrico a 400 V/III/50 Hz. Equipada con bandeja de condensados y filtro de aire lavable y extraíble. Totalmente montada; i/p.p. de llaves de corte de 1/2" y conexión mediante tubería de cobre aislada. Conforme a RITE y CTE. Incluidos los medios auxiliares de elevación o transporte y alfombrillas antivibratorias.	1				1,00		
							7.763,11	7.763,11
02.02.02.02	m2 CONDUCTO ISOVER PARA EXTERIORES CLIMAVER STAR							
	Conducto autoportante de lana mineral Isover Climaver Star constituido por un panel rígido de lana mineral Isover de alta densidad para uso en exteriores, revestido por la cara exterior de un revestimiento de aluminio gofrado plastificado con barrera de vapor absoluta impermeable con protección ultravioleta, y adherido al panel de Lana Mineral mediante un sistema de pegado resistente a ambientes exteriores; y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica, de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 a 0,039 W / (mK), clase de reacción al fuego B-s1, d0, valor de coeficiente de absorción acústica 1,00, clase de estanqueidad D. Incluye accesorios de montaje, fijación y/o sustentación.	25				25,00		
							57,71	1.442,75
02.02.02.03	m2 CONDUCTO ISOVER CLIMAVER NETO							
	Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por Climaver Neto de Isover 25 mm de espesor, constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro NETO de alta resistencia mecánica por el interior (tejido Neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·K), clase de reacción al fuego Bs1d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente. Incluye accesorios de montaje, fijación y/o sustentación.	70				70,00		
							58,46	92,20
02.02.02.04	u TUBO ALUMINIO FLEXIBLE AISLADO D=102 mm							
	Conducto formado por tubo de aluminio flexible con aislamiento de 25 mm de fibra de vidrio de densidad 16 kg/cm3 y barrera de vapor con complejo de aluminio reforzado; de diámetro 102 mm; suspendido o fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, cinta o masilla de sellado, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE. Medido en su longitud.	1				15,00		
							10,60	159,00
02.02.02.05	u TUBO ALUMINIO FLEXIBLE AISLADO D=127 mm							
	Conducto formado por tubo de aluminio flexible con aislamiento de 25 mm de fibra de vidrio de densidad 16 kg/cm3 y barrera de vapor con complejo de aluminio reforzado; de diámetro 127 mm; suspendido o fijado a							

N2020A1194
 12/12/2020
 FECHA EXP
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
 VISADO
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coaivn.org/verificacion/>
 NAVARRA
 BISA TUA

paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, cinta o masilla de sellado, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE. Medido en su longitud.

	1		5,00	5,00			5,00		
							5,00	11,34	
								56,70	
02.02.02.06	u	TUBO ALUMINIO FLEXIBLE AISLADO D=152 mm							
Conducto formado por tubo de aluminio flexible con aislamiento de 25 mm de fibra de vidrio de densidad 16 kg/cm ³ y barrera de vapor con complejo de aluminio reforzado; de diámetro 152 mm; suspendido o fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, cinta o masilla de sellado, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE. Medido en su longitud.									
	1	2,00	2,00				2,00		
							2,00	12,16	
								24,32	
02.02.02.07	u	COMPUERTA CIRCULAR MOTORIZADA CON ACTUADOR							
Compuerta circular en chapa para corte de flujo de aire de diámetro 100 mm. Incluye motor para accionamiento a 24 VDC y funcionamiento todo/nada. Totalmente instalado; i/pp de piezas de unión, piezas especiales, cinta o masilla de sellado, anclajes, fijaciones y medios auxiliares.									
	1		1,00				1,00		
							1,00	181,03	
								181,03	
02.02.02.08	u	DIFUSOR LINEAL 1500 mm 1 VÍA							
Difusor lineal construido en perfil de aluminio extruido con una ranura (1 vía) de la marca KOOLAIR, modelo LK70, longitud de perfil 1500 mm, i/p.p. de piezas de remate, instalado, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25. Incluye plenum fijo aislado. Conforme a RITE y CTE.									
	13		13,00				13,00		
							13,00	212,41	
								2.761,33	
02.02.02.09	u	DIFUSOR ROTACIONAL 594x594 mm 16 C/PA							
Difusor rotacional construido en acero galvanizado lacado en color, equipado con aletas deflectoras sectorizadas de plástico inyectado, para instalación en falsos techos o suspendidos a una altura de entre 2,6 y 4 m, de 594x594 mm de dimensiones y 16 ranuras, de la marca KOOLAIR, modelo DFRO 1660, con p.p. de mano de obra. Incluye plenum aislado Conforme a RITE y CTE.									
	1		1,00				1,00		
							1,00	193,22	
								93,22	
02.02.02.10	u	REJILLA RETORNO LAMAS HORIZONTALES 350x150 mm							
Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruido de 350x150 mm, de la marca KOOLAIR, modelo 20-45-H, incluso con marco de montaje, instalada s/RITE y CTE.									
	2		2,00				2,00		
							2,00	41,19	
								82,38	
02.02.02.11	u	REJILLA RETORNO LAMAS HORIZONTALES 400x150 mm							
Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruido de 400x150 mm, de la marca KOOLAIR, modelo 20-45-H, incluso con marco de montaje, instalada s/RITE y CTE.									
	2	2,00					2,00		
							2,00	43,01	
								86,02	
02.02.02.12	m2	EMBOCADURAS EN CHAPA 0,6 mm PARA ENTRADA Y SALIDA AIRE EXTERIOR							
Embocadura en chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, para entrada y salidas de aire exterior, i/elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según RITE y CTE.									
	3	4,00	12,00				12,00		
							12,00	46,07	
								52,84	
TOTAL APARTADO 02.02.02 CLIMATIZACIÓN: SECUNDARIO								17.394,90	
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Inversiones relativas a								31.517,42	

SUBCAPÍTULO 02.03 Inversiones relativas a iluminación

02.03.01 m Luminaria ACB TIGA E27 17,1 W

Luminaria ACB suspendida modelo TIGA E27, lámpara de 17,1 W de potencia, o equivalente, incluso p.p. de

RELACION DE INVERSIONES PROPUESTAS SEGUN LA L.F. 13 / 2020 DEL 1 DE JULIO

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	accesorios de anclaje y fijación, montaje y conexiones, totalmente instalado.		4	4,00	4,00
				4,00	41,84
					167,36
02.03.02	u Luminaria LED BPM KLIMT M 10 W				
	Luminaria LED orientable BPM, modelo KLIMT M, lámpara de 10 W de potencia, o equivalente, incluso p.p. de accesorios de anclaje y fijación, montaje y conexiones, totalmente instalado.		21	21,00	21,00
				21,00	120,23
					2.524,83
02.03.03	u Plafón LEDSC4 BASIC TECHNOPOLYMER 25,1 W				
	Plafón LEDSC4, modelo BASIC TECHNOPOLYMER, lámpara de 25,1 W de potencia, o equivalente, incluso p.p. de accesorios de anclaje y fijación, montaje y conexiones, totalmente instalado.		10	10,00	10,00
				10,00	152,94
					1.529,40
02.03.04	u Pantalla THORN JULIE 1200 38 W				
	Pantalla estanca THORN, modelo JULIE 1200, lámpara de 34 W de potencia, o equivalente, incluso p.p. de accesorios de anclaje y fijación, montaje y conexiones, totalmente instalado.		8	8,00	8,00
				8,00	61,45
					491,60
02.03.05	u Plafón LEDSC4 BASIC TECHNOPOLYMER 25,1 W				
	Plafón LEDSC4, modelo BASIC TECHNOPOLYMER, lámpara de 25,1 W de potencia, o equivalente, incluso p.p. de accesorios de anclaje y fijación, montaje y conexiones, totalmente instalado.		10,00		
	Total cantidades alzadas			10,00	
				10,00	152,94
					1.229,40
02.03.06	m Luminaria ACB TIGA E27 17,1 W				
	Luminaria ACB suspendida modelo TIGA E27, lámpara de 17,1 W de potencia, o equivalente, incluso p.p. de accesorios de anclaje y fijación, montaje y conexiones, totalmente instalado.		4,00		
	Total cantidades alzadas			4,00	
				4,00	41,84
					67,36
02.03.07	ud Luminaria emergencia LED 110 DUNNA D-100L				
	ud. Luminaria de emergencia LED 110 Lumen DUNNA D-100L. Replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. Instalada según ITC-BT-28 RBT.		3	3,00	3,00
				3,00	35,98
					67,94
02.03.08	ud Luminaria emergencia LED 300 DUNNA D-300L				
	ud. Luminaria de emergencia LED 300 Lumen DUNNA D-300L. Replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. Instalada según ITC-BT-28 RBT.		7	7,00	7,00
				7,00	50,34
					52,38
02.03.09	ud Luminaria emergencia HERMETIC LED 300 DE-300L				
	ud. Luminaria de emergencia HERMETIC LED 300 Lumen DE-300L. Replanteo, montaje, pequeño material y conexionado. Instalada según ITC-BT-28 RBT.		2	2,00	2,00
				2,00	60,08
					120,16
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Inversiones relativas a					6.990,43

FECHA EXP N2020A1194 12/12/2020

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
NAVARRA VISADO BISA TUA
MAFARRA D88B42D6CE
VERIFICABLE EN: <http://www.coceav.org/verificable/>

SUBCAPÍTULO 02.04 Inversiones relativas a la envolvente

02.04.01 m² TRASDOSADO AUTOPORT. 100/600 (70+2*15DF) sin LM

m². Trasdoso autoportante de yeso laminado W628 78/600 formado por dos placas antihumedad, s/Norma UNE-EN 520, de 2x15 mm de espesor, atornilladas a una estructura metálica de acero galvanizado Z1 de canales horizontales y montantes verticales de 70 mm con una modulación de 600 mm e/e, lamina polietileno baja densidad (LDPE) en su cara caliente. Incluso parte proporcional de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar. Medido deduciendo todos huecos.

ampliación	1	8,11	4,40	35,68
	1	1,29	3,00	3,87
	1	7,07	4,40	31,11
	1	1,66	4,40	7,30
	1	1,42	4,40	6,25
	1	4,44	4,40	19,54
ventanales	-8	1,36	2,38	-25,89

77,86 31,02 2.415,22

02.04.02 m² TRASDOSADO AUTOPORT. 100/600 (70+2*15DF) con LM

m². Trasdoso autoportante de yeso laminado W628 78/600 formado por dos placas antihumedad, s/Norma UNE-EN 520, de 2x15 mm de espesor, atornilladas a una estructura metálica de acero galvanizado Z1 de canales horizontales y montantes verticales de 70 mm con una modulación de 600 mm e/e. Aislamiento termo-acústico compuesto por lana mineral ISOVER ECO 032, de espesor =60 mm en el interior de la perfilería, lamina polietileno baja densidad (LDPE) en su cara caliente. Incluso parte proporcional de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar. Medido deduciendo todos huecos.

pilar cocina	2	0,39	3,00	2,34
	1	0,29	3,00	0,87
bar existente	1	10,30	3,00	30,90
	1	5,45	3,00	16,35
	2	5,07	3,00	30,42
	1	2,53	3,00	7,59
	1	7,10	3,00	21,30

109,77 34,67 3.805,73

02.04.03 ud VENTANAS DE ALUMINIO CON RPT VERDE 1800*625

Ventana de aluminio, serie Cor-3500 "CORTIZO", con rotura de puente térmico y dos particiones: una fija y la otra practicable con dos hojas oscilos, con apertura hacia el interior, dimensiones totales 1800x642mm, acabado lacado RAL, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de 2 hojas, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 41 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso vidrio 4/12/3+3BE, p.p. de silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

Cocina	1		1,00	
--------	---	--	------	--

1,00 551,60 51,60

02.04.04 ud VENTANAS DE ALUMINIO CON RPT VERDE 3500*625

Ventana de aluminio, serie Cor-3500 "CORTIZO", con rotura de puente térmico y cuatro particiones: tres fijas y la otra practicable con dos hojas oscilos, con apertura hacia el interior, dimensiones totales 3500x642mm, acabado lacado RAL, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de 2 hojas, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 41 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso vidrio 4/12/3+3BE, p.p. de silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

Cocina	1	1,00		
--------	---	------	--	--

1,00 804,42 84,42

02.04.05 ud VENTANAS DE ALUMINIO CON RPT VERDE 6000*625

Ventana de aluminio, serie Cor-3500 "CORTIZO", con rotura de puente térmico y nueve particiones fijas, dimensiones totales 6000x642mm, acabado lacado RAL, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 41 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso vidrio 4/12/3+3BE, p.p. de silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

Bar	1		1,00	
-----	---	--	------	--

1,00 1.020,03 1.020,03

COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 NAVARRA VISADO
 NAFARROA BSA TUA
 N2020A1194
 12/12/2020
 FECHA EXP
 DATA EXP
 D88B42D6CE
 VERIFICABLE EN: <http://www.coavn.org/verificacion>
 CSV

RELACION DE INVERSIONES PROPUESTAS SEGUN LA L.F. 13 / 2020 DEL 1 DE JULIO

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 Inversiones relativas a la la envolvente					8.597,00
TOTAL CAPÍTULO 02 EFICIENCIA ENERGETICA.....					57.536,25

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAHARROA BISATUA	D88B42D6CE VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion	N2020A1194 12/12/2020
			FECHA EXP. DATA

CAPÍTULO 03 EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

03.01 Ud INODORO T/B S/H O V MERIDIAN ROCA

Ud. de instalación de inodoro con sistema de doble descarga, de tanque bajo, con

sifón horizontal o vertical, esmaltado en blanco, marca ROCA, mod. MERIDIAN o similar, incluso tanque bajo con tapa anticaída y mecanismos, asiento inodoro, llave de escuadra tipo NILL, conector W.C. de P.V.C. D-110 mm con junta de goma para desagüe, material diverso necesario y mano de obra de colocación y pruebas.

Aseos 5 5,00

5,00 428,28 2.141,40

03.02 ud LAVABO MERIDIAN 65x46 SEMIPED. BLANCO GRIFERÍA MONODÍN

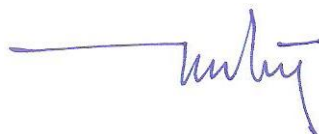
ud. Lavabo de Roca o similar, modelo Meridian de 65x46 cm, con semipedestal (serie suspendida), en blanco con grifería temporizada de bajo consumo, de Roca o similar, modelo Monodín cromada o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm, y latiguillos flexibles de 20 cm, totalmente instalado.

4 4,00

4,00 283,87 1.135,48

TOTAL CAPÍTULO 03 EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA 3.276,88

TOTAL..... 60.813,13



A. Caballero - arquitecto

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA NAVARRA VISADO NAIPARROA BISATUA	
	D88B42D6CE <small>VERIFICABLE EN: http://www.coavn.org/verificacion</small>	N2020A1194 12/12/2020 <small>FECHA DATA EXP</small>