

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
Colegio público de educación infantil y primaria en Ancín
en Calle La vía, parcela 870, Ancín (Navarra)

**MEMORIA TÉCNICA DE
JUSTIFICACIÓN DB HE0, HE1 Y HE4 DEL CTE**

Arquitecto:
PATXI LAPETRA IRIARTE



ACEMOS BUILDING SOLUTIONS SL
CIF: B71336390

Febrero 2024

COAVN	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO CALLE ALFONSO ARISTIZABAL 10 48940 EL MARZO (OIZIALA) NAVARRA	VISADO BISATUA	EXP 1043C1373E8 Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion/egastagaria	FECHA DATA 12/03/2024
N2024A0236				

I.- MEMORIA DESCRIPTIVA

II.- ANEXOS

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE4: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

CERTIFICADO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
BULEVAR DE LA
ARQUITECTURA
EL MARCO OFICIAL
NAVARRA

1043C1373E8

CSV

12/03/2024

EXP

FECHA
DATA

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

VISADO
BISATUA

I.- MEMORIA



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
URRUTIA 10
48940 ANKILAKO
EL MARCO DE ORTIZ
NAVARRA

1043C1373E8

CSV

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA
DATA

VISADO
BISATUA

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

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1.1 DEFINICIÓN, FINALIDAD DEL TRABAJO Y USO3

1.2 AGENTES.....3

2. INFORMACIÓN PREVIA 4

2.1 SITUACIÓN4

2.2 CLIMA Y ORIENTACIÓN4

2.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO4

2.4 NORMATIVA DE APLICACIÓN.....5

3. EXIGENCIA BÁSICA DB HE0..... 6

3.1 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE.....6

3.2 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL.....6

3.3 PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO7

4. EXIGENCIA BÁSICA DB HE1..... 9

4.1 CONDICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA9

4.1.1 TRANSMITANCIA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA9

4.1.2 CONTROL SOLAR DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA.....10

4.1.3 PERMEABILIDAD AL AIRE DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA11

4.2 LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES11

5. EXIGENCIA BÁSICA HE 4..... 13

6 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO 14

5.1 CÁLCULO DEL NIVEL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA14

5.2 PARÁMETROS EVALUADOS EN LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA15

1043C1373E8

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

Verificable en www.ccoyn.org/verificacion

www.ccoyn.org/verificacion egastagaria

COYN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

URKUTIA 100

48011 TXORRIKO

EL MANSO OFIZIALA

NAVARRA

VISADO

BISATUA

1. INTRODUCCIÓN

1.1 DEFINICIÓN, FINALIDAD DEL TRABAJO Y USO

La documentación de la presente Memoria Técnica forma parte del Proyecto de Ejecución de Colegio público de educación infantil y primaria en Ancín (Navarra).

El objeto del presente documento es realizar la justificación técnica de los Documentos Básicos HE0–Limitación del consumo energético, HE1-Condiciones para el control de la demanda energética, HE-4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria y Certificación de Eficiencia Energética del Edificio según el RD390/2021.

1.2 AGENTES

PROMOTOR

El encargo profesional ha sido realizado por el **Gobierno de Navarra, Departamento de Educación, Dirección General de Recursos educativos y la unidad gestora, el Servicio de Infraestructuras Educativas del mismo.**

AUTOR DEL PROYECTO

El autor del proyecto es **PATXI LAPETRA** en nombre y representación **ACEMOS BUILDING SOLUTIONS SL** con C.I.F. B-71336390 y domicilio a efecto de notificaciones en carretera de Artica nº29, planta 6, oficina 4, con teléfono 616103034 y correo electrónico: patxi@acemos.es.

El proyecto ha sido elaborado por el siguiente equipo profesional:

Arquitecto Director	
Patxi Lapetra Iriarte	Arquitecto Colegiado en el COAVN nº 3.306 4.990 C.O.A. Aragón.
Arquitectos	
José Costoya Gutiérrez	Arquitecto
Colaboradores	
Miriam Martínez Marcobal Simón Fernández Leis Aaron Gomez Blanco Rafael Gimón	Diseñadora de interiores Ingeniero Técnico Industrial Ingeniero Civil e Industrial Delineante
Colaboradores externos	
Aitor Urabayen GEEA Geólogos, S.L.	Ingeniero técnico industrial Estudio geotécnico

N2024A0236

EXP

FECHA DATA

12/03/2024

1043C1373E8

CSV

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

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion

EL MARCO OFICIAL NAVARRA

2. INFORMACIÓN PREVIA

2.1 SITUACIÓN

El solar objeto del presente proyecto se localiza en Calle La vía,16 del municipio de Ancín, (Navarra).

2.2 CLIMA Y ORIENTACIÓN

La zona climática asignada a Navarra con una altitud de 488 m. es la zona D1 según el DB-HE.

La orientación del solar es noreste-suroeste, correspondiente con el eje longitudinal de las parcelas, que dan a la calle.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El programa funcional previsto para la ejecución del edificio de infantil y primaria de Ancín, se distribuye en planta baja en su totalidad, aportando así una completa accesibilidad al mismo. El programa consta de un edificio aislado con un total de 5 aulas de primaria, una de ellas aula ikasnova y aseos para el alumnado, y 2 aulas de infantil con un aseo compartido. Además, cuenta con gimnasio con vestuarios y almacén propio, comedor con cocina anexa, así como todas las instalaciones necesarias al respecto. Así mismo cuenta con 2 espacios de encuentro en la espina central del edificio, funcionando de esta forma como plaza central que relaciona los espacios fundamentales de la escuela y sirve a su vez como zona de juego, trabajo, encuentro, biblioteca, etc.

TABLA DE SUPERFICIES C.E.I.P. ANCÍN

ZONA	USO LOCAL	NOM	SUP. ÚTIL	DENSIDAD	OCUPACIÓN
INFANTIL	AULA 1	IA-1	40,18	30	30
	AULA 2	IA-2	40,38	30	30
	ASEO COMPARTIDO	IAA	10,60	-	-
PRIMARIA	AULA 3	PA-1	39,96	30	30
	AULA 4	PA-2	39,70	30	30
	AULA 5	PA-3	40,02	30	30
	AULA 6	PA-4	40,10	30	30
	AULA IKASNOVA	AI	50,95	1Per./1,5m2	34
	ASEOS ALUMNADO	PAS 1-2	21,12	-	-
COMPARTIDA	ALMACEN	ALM	5,89	-	-
	ESPACIO ENCUENTRO PRIMARIA	EP	74,89	SIMULTANEIDAD	SIMULTANEIDAD
	GIMNASIO USOS MULTIPLES	GIM	99,82	1Per./1m2	100
	ALMACEN GIMNASIO	AG	10,05	-	-
	VESTUARIOS / ASEO PATIO	VES	29,60	-	-
	COMEDOR	COM	40,20	1Per./1,5m2	27
	COCINA	CO	20,22	1Per./10m2	2
	OFFICE	OFF	10,76	1Per./10m2	1
	DESPENSA / CAMARAS	DES	9,67	-	-
	ASEO- VESTUARIO PND	VND	4,37	-	-
	CONSERJERÍA / REPROGRAFÍA / RACK	CS	5,54	1Per./10m2	1
	DESPACHO DIRECCION/SECRETARÍA	DS	13,47	1Per./10m2	1
	DESPACHO ORIENTACION/PT	OR	13,32	1Per./10m2	1
	SALA PROFESORES	SP	20,81	1Per./10m2	2
	ASEO PROFESORADO / GENERAL	AP	4,20	-	-
INSTALACIONES	CUARTO INSTALACIONES	CI	19,36	-	-

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

CSV

VISADO BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

ELABORADO OFICIAL

NAVARRA

/ SERVICIOS	ALMACÉN SERVICIO/ CUARTO LIMPIEZA BASURA	LIM BA	5,51	-	-
			5,75	-	-
CIRCULACIONES	CIRCULACIONES -HALL	CH	73,22	SIMULTANEIDAD	SIMULTANEIDAD
	ESPACIO ENCUENTRO INFANTIL	EI	52,33	SIMULTANEIDAD	SIMULTANEIDAD
ESPACIOS EXTERIORES	SUPERFICIE UTIL CERRADA PLANTA BAJA		841,99		
	SUPERFICIE ABIERTA CUBIERTA (INSTAL)	INS	108,90		349
	SUP. CONSTRUIDA CERRADA		944,00		
	USO EXTERIOR				
	PORCHE LONGITUDINAL	PPL	121,59		
	PORCHE ACCESO PRINCIPAL	PAC	76,50		
	TOTAL PORCHES		198,09		

2.4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- RD 732/2019 y RD 314/2006, Documento Básico HE0 – Limitación del consumo energético y DBHE1- Condiciones para el control de la demanda energética del CTE.
- RD390/2021, Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios.

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

CSV

Verificable en www.ccoyn.org/verificacion
www.ccoyn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

COYN

ARQUITECTO EN JEFE

ELI MARCO OTZIALA

NAVARRA

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación y del uso del edificio.

En edificios de uso residencial privado, el consumo energético de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0:

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80

De acuerdo con lo anterior, el valor máximo permitido de consumo energético de energía primaria no renovable es 38 kWh/m² año, considerando que la zona climática asignada a Huesca es **D**.

En edificios de uso residencial privado, el consumo energético de energía primaria *total* ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0:

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

COAVN		1043C1373E8		N2024A0236	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA		EUSKAL HERIKO ENKARTE OFIZIALA		EXP	
VISADO BISATUA		VERIFICABLE EN www.coavn.org/verification		FECHA DATA	
NAVARRA		12/03/2024			

De acuerdo con lo anterior, el valor máximo permitido de consumo energético de energía primaria total es 76 kWh/m² año considerando que la zona climática asignada a Huesca es **D**.

3.3 PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo debe permitir determinar la eficiencia energética, expresada como consumo de energía primaria no renovable (Cep,nren), y el consumo de energía primaria total (Cep,tot), necesario para mantener el edificio, o parte del edificio, por periodo de un año en las condiciones operacionales, cuando se somete a las solicitudes interiores y solicitudes exteriores definidas reglamentariamente.

El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer las necesidades energéticas de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación). Para ello, podrá emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes, debiendo considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes exteriores, las solicitudes interiores y las condiciones operacionales, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas;
- las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial privado, de iluminación;
- el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS, ventilación, control de la humedad e iluminación
- el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables;
- los coeficientes de paso de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables o no renovables;
- la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables.



Los anteriores requisitos se tienen en cuenta para el empleo de CYPETHERM HE PLUS, mediante la cual se realiza una verificación de la exigencia de la sección DB HE0, previo cálculo de la demanda energética según la sección DB HE1 justificada en el apartado siguiente.

Los anteriores requisitos se tienen en cuenta para el empleo de CYPETHERM HE PLUS, herramienta informática mediante la cual se realiza una verificación de la exigencia de la sección DB HE0, previo cálculo de la demanda energética según la sección DB HE1 justificada en el apartado siguiente.

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

CSV

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

VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAVARRA
ARQUITECTONIKO
ELIBARRO OFIZIALA
NAVARRA

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

La envolvente térmica del edificio cumplirá las siguientes condiciones:

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

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

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso residencial privado, no superará el valor límite (Klim) obtenido de la tabla 3.1.1.b-HE1:

COAVN **1043C1373E8** EXP **N2024A0236** **12/03/2024** FECHA DATA

COLEGIO DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
EUSKAL HERIKO ENKARTE OZTIALA
VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion e coavn.org/verificacion

NAVARRA

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m^2K] para uso residencial privado

	Compacidad V/A [m^3/m^2]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	$V/A \leq 1$	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	$V/A \geq 4$	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	$V/A \leq 1$	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	$V/A \geq 4$	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1:

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m^2K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m^3/m^2]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	$V/A \leq 1$	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	$V/A \geq 4$	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc., cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor (K) definidos en este apartado.

4.1.2 Control solar de la envolvente térmica

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

1043C1373E8
EXP

N2024A0236
FECHA DATA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

12/03/2024

VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

ELABORADO OFICIALMENTE

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol;jul,lim}$ [kWh/m²·mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

4.1.3 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica, $Q_{100,lim}$ [m³/h·m²]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$) [*]	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

^{*} La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100} .

Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤ 27 m³/h·m²) y clase 3 (≤ 9 m³/h·m²) de la UNE-EN 12207:2017.

La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

En edificios nuevos de uso residencial privado con una superficie útil total superior a 120 m², la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa (n_{50}) no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.b- HE1.

Tabla 3.1.3.b-HE1 Valor límite de la relación del cambio de aire con una presión de 50 Pa, n_{50} [h⁻¹]

Compacidad V/A [m ³ /m ²]	n_{50}
V/A ≤ 2	6
V/A ≥ 4	3

Los valores límite de las compacidades intermedias ($2 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

4.2 LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES

La transmitancia térmica de particiones interiores no superará los valores de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

1043C1373E8
CSV

N2024A0236
EXP

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

12/03/2024
FECHA DATA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICADO EN: www.coavn.org/verificacion

COAVN

NAVARRA

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m²K]

Tipo de elemento		Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

1043C1373E8

CSV

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

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

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO FERRER ALKORTXOTENKO

EL MARSO OTZIALA

NAVARRA

5. EXIGENCIA BÁSICA HE 4

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Al tratarse de un edificio de nueva construcción, con una demanda de ACS superior a 100 l/d, es de aplicación la sección HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

Así pues, se plantea un sistema de producción de ACS mediante una bomba de calor, cuya contribución puede ser considerada renovable a efectos de lo dispuesto en el apartado 3 Cuantificación de la exigencia del DB HE4, dado que presenta un rendimiento medio estacional (SCOPdhw) superior a 2,5.

1043C1373E8

CSV

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO FERRERIO

ARQUITECTO

EL MARCO OFICIAL

NAVARRA

VISADO

BISATUA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

6 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

El Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios, establece que en su Artículo 9. *Certificación de la eficiencia energética de proyecto y de obra terminada*, lo siguiente:

1. La certificación de eficiencia energética de los edificios incluidos en los artículos 3.1.a) y 3.1.d), constará de dos fases: la certificación de eficiencia energética de proyecto y la certificación de eficiencia energética de obra terminada. Ambos certificados serán suscritos por un técnico competente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.u).
2. El certificado de eficiencia energética de proyecto se obtiene a partir de las características especificadas en el proyecto de ejecución y quedará incorporado al mismo.
3. El certificado de eficiencia energética de obra terminada se obtiene a partir de las características efectivas del edificio terminado o, en su caso, de la reforma o ampliación realizada en un edificio existente, lo que permite la comparación con la calificación alcanzada en el certificado de eficiencia energética de proyecto.
4. En aquellos casos en los que entre la obtención del certificado de eficiencia energética de proyecto y el de obra terminada se produzca un cambio en el documento reconocido que recoge las condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios, se podrá utilizar la misma versión del documento reconocido que la utilizada en la elaboración del certificado de eficiencia energética de proyecto, para facilitar su comparación con el certificado de eficiencia energética de obra terminada y garantizar que las modificaciones introducidas en el cambio del procedimiento no deriven en una modificación en la calificación que pudiera suponer un perjuicio para los agentes afectados.
5. En el supuesto de que en el certificado de edificio de obra terminada no se alcanzase la misma calificación del certificado de proyecto, el técnico competente adjuntará una justificación motivada de dicha variación al certificado de obra terminada.

La calificación energética del edificio será expresada a través de una etiqueta energética. Mediante esta etiqueta, los edificios se clasificarán energéticamente dentro de una escala de siete letras, que va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente).

Esta clasificación tiene como objetivo para comparar y evaluar el comportamiento energético del edificio en estudio frente al comportamiento del mismo edificio cumpliendo con los parámetros mínimos indicados en el CTE, dando como resultado la denominada escala de comportamiento o escala de calificación. La clase de eficiencia correspondiente a cada edificio se obtiene a partir de los denominados indicadores de comportamiento energético dados por:

- Emisiones anuales de CO2, expresadas en kg por m2 de superficie útil del edificio.
- Energía primaria anual en kWh por m2 de superficie útil del edificio.

Estos dos indicadores se obtienen de la energía consumida por el edificio para satisfacer las necesidades asociadas a unas condiciones normales, tanto climáticas como de funcionamiento y ocupación.

5.1 CÁLCULO DEL NIVEL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La determinación del nivel de eficiencia energética correspondiente a un edificio puede realizarse empleando dos opciones:

- Opción general, de carácter prestacional, a través de un programa informático (CYPETHERM HE PLUS)

EXP

N2024A0236

FECHA DATA

12/03/2024

CSV

1043C1373E8

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

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

URKUTIA 10000

ELIASEO OFIZIALA

NAVARRA

-Opción simplificada, de carácter prescriptivo, que desarrolla la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética de una manera indirecta.

La opción general se basa en la utilización de programas informáticos que cumplen los requisitos exigidos en la metodología de cálculo dada en el RD 390/2021. Para el presente proyecto se emplea el programa oficial reconocido para la certificación energética denominado CYPETHERM HE PLUS.

5.2 PARÁMETROS EVALUADOS EN LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Los parámetros a evaluar por este programa se resumen en los siguientes puntos:

- a) La disposición y orientación del edificio: Ubicación geográfica del edificio según la zonificación climática señalada en el CTE y orientación respecto al norte geográfico.
- b) Las características térmicas de la envolvente: las calidades constructivas de los componentes de fachada, suelo y cubierta, por un lado, y unos elementos de sombra, por otro, que garanticen el cumplimiento de los requisitos mínimos de eficiencia energética que figuran en la opción simplificada de la sección HE1 - Limitación de demanda energética del CTE.
- c) Las características de las instalaciones de calefacción, agua caliente, refrigeración y ventilación.
- d) La demanda de agua caliente sanitaria del edificio objeto.
- e) La contribución solar mínima de agua caliente sanitaria que figura en la sección HE4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del CTE.
- f) El nivel de iluminación requerido para el edificio objeto y un sistema de iluminación que cumpla con los requisitos mínimos de eficiencia energética que figuran en la sección HE3 - Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación- del CTE (No es de aplicación para edificios de viviendas)
- g) El valor del rendimiento medio estacional de cada una de las instalaciones térmicas, tanto en calefacción como en refrigeración.
- h) En los casos en que así lo exija el documento básico de ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación, una contribución solar fotovoltaica mínima de energía eléctrica, según la sección DB-HE5.

Pamplona, febrero de 2024

ARQUITECTO
PATXI LAPETRA

ACEMOS BUILDING SOLUTIONS S.L.

EXP	N2024A0236	FECHA	12/03/2024
DATA			
CSV	1043C1373E8	Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion www.ccoyn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ELABORADO OFICIALMENTE NAVARRA			
CCOYN			

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

PATXI LAPETRA – ACEMOS BUILDING SOLUTIONS SL

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE0

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	3
1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.	3
1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.	3
1.3. Horas fuera de consigna	3
2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	3
2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.	3
2.2. Resultados mensuales.	4
2.2.1. Consumo de energía final del edificio.	4
2.2.2. Horas fuera de consigna	4
3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS	4
4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.	5
4.1. Energía eléctrica producida in situ.	5
4.2. Energía térmica producida in situ.	5
4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.	5
5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.	5
5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.	6
5.2. Demanda energética de ACS.	6
6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	6
6.1. Zonificación climática	7
6.2. Definición de los espacios del edificio.	7
6.2.1. Agrupaciones de recintos.	7
6.2.2. Condiciones operacionales	10
6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación	10
6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.	11
6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.	11

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

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

$$C_{ep,nren} = 15.05 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 57.68 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

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

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

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 4.71 W/m².

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 106.13 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 172.39 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

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

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

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 4.71 W/m².

1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 46.75 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$



donde:

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

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

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

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

EDIFICIO ($S_u = 828.73 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	39929.90	48.18	42335.54	51.09	3436.73	4.15
ACS	6588.75	7.95	6999.43	8.45	586.74	0.71
Ventilación	16228.36	19.58	19162.66	23.12	4190.87	5.06
Iluminación	16475.24	19.88	19454.37	23.48	4254.69	5.13
	79222.25	95.60	87952.00	106.13	12469.03	15.05

donde:

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

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo de energía primaria total.

N2024A0236

EXP

FECHA DATA

12/03/2024

1043C1373E8

CSV

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

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

ARQUITECTO ELIASEO ORTIZALA

NAVARRA

EP_{nren} : Consumo de energía primaria de origen no renovable.

2.2. Resultados mensuales.

2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m².año)
EDIFICIO ($S_u = 828.73 \text{ m}^2$)															
Demanda energética	Calefacción	8858.5	7056.2	6197.1	3727.3	2163.9	624.4	74.7	3.3	276.2	1911.9	5764.9	8504.8	45163.1	54.5
	Refrigeración	--	--	--	--	0.6	10.6	156.2	114.8	97.3	--	--	--	379.4	0.5
	ACS	611.3	542.2	589.2	559.5	556.1	506.2	501.0	501.1	495.6	545.2	570.2	611.3	6588.8	8.0
	TOTAL	9469.8	7598.4	6786.3	4286.8	2720.5	1141.1	731.9	619.2	869.1	2457.1	6335.1	9116.1	52131.3	62.9
Electricidad	Calefacción	2721.3	2155.6	1848.4	1046.9	579.9	138.6	7.7	--	34.3	451.0	1703.4	2622.8	13310.0	16.1
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	210.8	187.0	203.2	192.9	191.7	174.5	172.8	172.8	170.9	188.0	196.6	210.8	2272.0	2.7
	Ventilación	1399.9	1244.3	1399.9	1296.2	1399.9	1348.0	1348.1	1399.9	1296.1	1399.9	1348.1	1348.0	16228.4	19.6
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Iluminación	1421.3	1263.3	1421.1	1315.9	1421.3	1368.4	1368.6	1421.3	1315.8	1421.3	1368.6	1368.4	16475.2	19.9
Medioambiente	Calefacción	5442.7	4311.2	3696.9	2093.7	1159.7	277.2	15.4	--	68.5	902.0	3406.8	5245.6	26619.9	32.1
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	400.5	355.2	386.1	366.5	364.3	331.6	328.3	328.3	324.7	357.2	373.6	400.5	4316.8	5.2
	C _{ef,total}	11596.5	9516.6	8955.5	6312.2	5116.9	3638.4	3240.9	3322.2	3210.2	4719.4	8397.1	11196.2	79222.2	95.6

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m^2 .

$C_{ef,total}$: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

2.2.2. Horas fuera de consigna

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

Zonas acondicionadas		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
ZHA_SUR	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	4.25	3.25	6.75	--	--	--	14.25
ZHA_NORTE	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	2.75	19.75	15.25	9.00	--	--	--	46.75
ZHA_GIMNASIO	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	9.75	8.25	7.75	--	--	--	25.75
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	2.75	19.75	15.25	9.00	--	--	--	46.75
	TOTAL	--	--	--	--	--	2.75	19.75	15.25	9.00	--	--	--	46.75

3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

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

EXP
N2024A0236

FECHA
12/03/2024

DATA

1043C1373E8

CSV

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

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

ALFONSO LERIO

ALBERTO TORRES

ELIASEO OFIZIALA

NAVARRA

VISADO

BISATUA

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

Descripción		Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
Generadores de calefacción				
SR	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	6171.74	3.00
SR	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	5174.12	3.00
SR	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	1964.10	3.00
Generadores de ACS				
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	Electricidad	2271.98	2.90

donde:

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA
PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

4.1. Energía eléctrica producida in situ.

Sistema de producción	Origen	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh)
FV 60 kWp	Renovable	3291.0	4514.0	6653.0	7666.0	8904.0	9312.0	10147.0	9203.0	7350.0	5408.0	3543.0	3041.0	79032.0
TOTAL		3291.0	4514.0	6653.0	7666.0	8904.0	9312.0	10147.0	9203.0	7350.0	5408.0	3543.0	3041.0	79032.0

4.2. Energía térmica producida in situ.

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

4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

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

EDIFICIO (S_u = 828.73 m²)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m ² ·año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	3291.0	4514.0	4872.6	3851.9	3592.8	3029.6	2897.2	2994.0	2817.0	3460.2	3543.0	3041.0	41904.3	50.6
Medioambiente	5843.2	4666.4	4082.9	2460.3	1524.1	608.9	343.7	328.3	393.2	1259.2	3780.4	5646.1	30936.7	37.3
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

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

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

VERIFICACIÓN DE FIRMAS

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

ELABORADO OFICIALMENTE

NAVARRA

VISADO

BISATUA

5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

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

5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 6.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal}		D_{ref}	
		(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
ZHA_SUR	375.32	20541.72	54.73	101.77	0.27
ZHA_NORTE	272.76	18137.68	66.50	231.04	0.85
ZHA GIMNASIO	101.51	6483.73	63.87	46.62	0.46
ZHNA	79.14	--	--	--	--
	828.73	45163.13	54.50	379.43	0.46

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

5.2. Demanda energética de ACS.

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

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

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0	15.0	17.0	17.0	16.0	13.0	9.0	7.0

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

Zonas habitables	Q_{ACS} (l/día)	T_{ref} (°C)	S_u (m ²)	D_{ACS}	
				(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
ZHA_SUR	75.0	60.0	375.32	1647.19	4.39
ZHA_NORTE	75.0	60.0	272.76	1647.19	6.04
ZHA GIMNASIO	75.0	60.0	101.51	1647.19	16.23
ZHNA	75.0	60.0	79.14	1647.19	20.81
	300.0		828.73	6588.76	7.95

donde:

Q_{ACS} : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

T_{ref} : Temperatura de referencia, °C.

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

N2024A0236
EXP

12/03/2024
FECHA DATA

1043C1373E8
CSV

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

**VISADO
BISATUA**

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ELABORADO OFICIALMENTE

NAVARRA

6.1. Zonificación climática

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

6.2.1. Agrupaciones de recintos.

	S (m²)	V (m³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
ZHA_SUR (Zona habitable acondicionada)										
AULA A1	40.50	136.36	8.25	608.65	384.26	456.39	--	525.36	Media	Otros usos 8 h
									Otros usos 8h	
AULA A2	40.53	136.44	8.25	609.00	384.47	456.65	--	522.61	Media	
									Otros usos 8h	
ASEO COMP.1	5.22	20.01	9.00	26.11	16.48	19.60	--	87.66	Baja,	
									Otros usos 8h	
ASEO COMP.2	5.21	19.98	9.01	26.07	16.46	19.57	--	87.54	Baja,	
									Otros usos 8h	
AULA 3	40.38	138.24	6.84	606.81	383.09	455.01	--	592.53	Media	
									Otros usos 8h	
AULA 4	39.86	136.42	6.93	598.95	378.13	449.11	--	587.84	Media	
									Otros usos 8h	
VESTUARIO 1	15.35	41.15	4.37	230.61	145.59	172.92	--	355.45	Media	
									Otros usos 8h	
VESTUARIO 2	15.12	30.89	5.83	227.15	143.40	170.32	--	264.95	Media	
									Otros usos 8h	
ASEO ALUMNADO1	10.60	38.33	7.04	53.03	33.48	39.80	--	185.74	Baja,	
									Otros usos 8h	
ASEO ALUMNADO2	11.01	39.83	6.78	55.08	34.77	41.34	--	192.94	Baja,	
									Otros usos 8h	
ZONA ADMIN INDEP	41.35	159.97	0.77	206.92	130.63	155.32	--	1301.57	Baja,	
									Otros usos 8h	

II.ANEXOS									
JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE0									
	S (m²)	V (m³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso Condiciones operacionales
CONSERJERIA_REPROGRAFIA_RACK	5.64	19.39	2.32	84.71	53.48	63.52	--	66.20	Media Otros usos 8h
DESP_ORI/PT	13.46	53.91	1.67	202.32	127.73	151.71	--	131.48	Media Otros usos 8h
DESP_DIRECCION/ SECRE	13.67	48.30	1.86	205.39	129.67	154.01	--	141.69	Media Otros usos 8h
SALA PROFESOR	20.89	59.69	6.03	313.90	198.17	235.38	--	391.77	Media Otros usos 8h
ASEO PROFESOR	4.19	16.47	5.47	20.99	13.25	15.75	--	77.83	Baja, Otros usos 8h
ZC_2	52.35	237.52	0.66	261.96	165.38	196.63	--	1310.87	Baja, Otros usos 8h
	375.32	1332.89	4.77/1.50	4337.65	2738.45	3253.05	--	6824.03	

ZHA_NORTE (Zona habitable acondicionada)

COMEDOR	40.84	144.29	34.73	613.77	387.49	460.23	--	892.85	Media Otros usos 8h
AULA 5	40.37	142.56	6.63	606.58	382.95	454.84	--	591.29	Media Otros usos 8h
AULA 6	40.39	142.61	6.63	607.00	383.21	455.15	--	708.02	Media Otros usos 8h
AULA IKASNOVA	51.39	178.50	5.29	772.19	487.50	579.02	--	590.60	Media Otros usos 8h
COCINA	20.33	85.01	1.69	305.57	192.91	229.13	--	603.88	Media Otros usos 8h
VESTUARIO PND	4.48	22.37	8.05	67.30	42.49	50.46	--	112.14	Media Otros usos 8h
ZC.3	74.96	340.07	0.66	375.08	236.79	281.54	--	1876.90	Baja, Otros usos 8h
	272.76	1055.41	7.95/2.38	3347.48	2113.33	2510.36	--	5375.67	

1043C1373E8

EXP

FECHA DATA

N2024A0236

12/03/2024

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

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO TORRES ELIASO OFICIAL NAVARRA

VISADO BISATUA

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE0

	S (m²)	V (m³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionale s
ZHA GIMNASIO (Zona habitable acondicionada)										
PB_GIMNASIO_USOS MULTIPLES	101.51	641.97	2.96	1525.41	963.02	1143.81	--	2478.26	Media , Otros usos 8h	Otros usos 8 h
	101.51	641.97	2.96/0.96	1525.41	963.02	1143.81	--	2478.26		

ZHNA (Zona habitable no acondicionada)										
BASURA	5.86	47.31	0.89	124.74	78.75	93.53	--	168.99	Media , Otros usos 12h	Oscilación libre
ALMACEN1	10.11	37.44	1.95	152.00	95.96	113.97	--	94.47	Media , Otros usos 8h	
ALMACEN G	5.93	23.81	1.79	89.09	56.25	66.81	--	113.27	Media , Otros usos 8h	
DESPENSA 2	2.42	15.30	1.14	36.33	22.93	27.24	--	34.08	Media , Otros usos 8h	
DESPENSA 1	2.93	11.38	1.85	43.96	27.75	32.96	--	67.98	Media , Otros usos 8h	
DESPENSA 3	4.34	21.47	1.45	65.16	41.14	48.86	--	76.00	Media , Otros usos 8h	
LIMPIEZA	5.56	41.44	0.97	83.56	52.75	62.66	--	123.92	Media , Otros usos 8h	
PASO	4.72	19.09	0.00	23.61	14.91	17.72	--	123.58	Baja, Otros usos 8h	
ZC_1	26.42	117.34	0.03	132.20	83.46	99.23	--	590.76	Baja, Otros usos 8h	
OFFICE	10.86	37.65	2.08	163.23	103.05	122.40	--	404.19	Media , Otros usos 8h	
	79.14	372.22	0.94/0.39	913.88	576.95	685.39	--	1797.24		

ZNH (Zona no habitable)										
PB CUARTO INST.	19.89	52.72	0.14	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	19.89	52.72	0.14	--	--	--	--	--		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

EXP

N2024A0236

FECHA DATA

12/03/2024

CSV

1043C1373E8

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egtagarria

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

LUKAZA ELLERRE ARKITEKTURAKO ELKARTE OFIZIALA

NAVARRA

VISADO

BISATUA

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE0

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

ren_h : Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

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

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

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

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

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

6.2.2. Condiciones operacionales

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Otros usos 8 h** (uso no residencial)[illegible]

6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Media, Otros usos 8 h** (uso no residencial)[illegible]

Perfil: **Baja, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m ²)																						
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE0

Distribución horaria																									
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Iluminación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Equipos (W / m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ventilación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

6.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S _u (m²)	C _{FI} (W/m²)
ZHA_SUR	375.32	4.4
ZHA_NORTE	272.76	4.7
ZHA GIMNASIO	101.51	5.8
ZHNA	79.14	4.9
	828.73	4.7

donde:

S_u: Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI}: Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.5, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

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

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

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

CSV

VERIFICACIÓN

www.ccoav.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

VERIFICACIÓN

www.ccoav.org/verificacion

ELABORADO OFICIAL

NAVARRA

6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

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

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

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

donde:

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

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.



II.- ANEXOS

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1:
Condiciones para el control de la demanda energética

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
URRUTIA, 10
48013 LEIOA (VIZCAYA)
E-48940 ORTIZALA
NAVARRA

1043C1373E8

CSV

EXP

FECHA
DATA

N2024A0236

12/03/2024

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

VISADO
BISATUA

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	3
1.1. Condiciones de la envolvente térmica	3
1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica	3
1.1.2. Control solar de la envolvente térmica	3
1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica	3
1.2. Limitación de descompensaciones	4
2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO	4
2.1. Zonificación climática	4
2.2. Agrupaciones de recintos.	4
3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO	4
3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica	4
3.1.1. Cerramientos opacos	4
3.1.2. Huecos	6
3.1.3. Puentes térmicos	8
3.2. Caracterización de los elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones	¡Error! Marcador no definido.

1043C1373E8

CSV

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

LUIS ALBERTO ARRIETA TORRES

ELMARSO OTZIALA

NAVARRA

VISADO

BISATUA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de

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

$$K = 0.48 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{\text{lim}} = 0.57 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $W/(m^2 \cdot K)$.

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $W/(m^2 \cdot K)$.

	S (m ²)	L (m)	K _i (W/(m ² ·K))	% K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 2285.4 m²				
Fachadas	483.43	--	0.03	7.26
Suelos en contacto con el terreno	828.74	--	0.04	8.93
Cubiertas	818.03	--	0.06	11.80
Huecos	155.21	--	0.07	14.27
Puentes térmicos	--	933.294	0.27	57.75

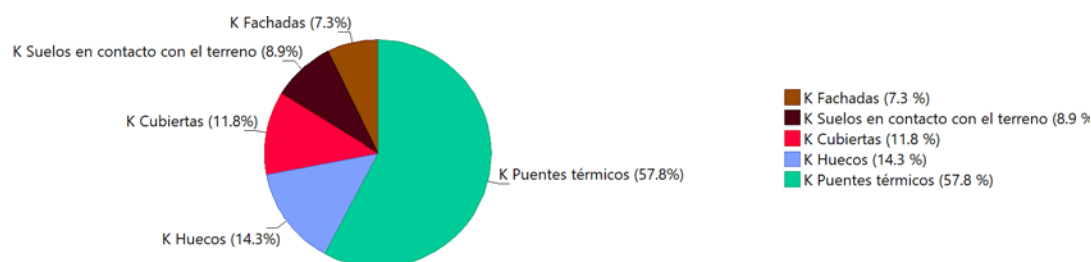
donde:

S : Superficie, m^2 .

L: Longitud, m.

K_I : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $W/(m^2 \cdot K)$.

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 0.68 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{\text{sol,jul,lim}} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$

donde:

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

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

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$n_{50} = 4.11399 \text{ h}^{-1}$
donde:

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

1.2. Limitación de descompensaciones

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

1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones: en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que p

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Ancín (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **452.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**.

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

2.2. Agrupaciones de recintos.

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

	S (m ²)	V (m ³)	V _{inf} (m ³)	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	n ₅₀ (h ⁻¹)	q _{sol,jul} (kWh/m ² /mes)	V/A (m ³ /m ²)
ZHA_SUR	375.32	1417.99	1332.89	195.17	4.629	-	-
ZHA_NORTE	272.76	1089.86	1055.41	259.77	3.559	-	-
ZHA GIMNASIO	101.51	641.97	641.97	54.63	3.953	-	-
ZHNA	79.14	402.61	372.22	50.66	4.122	-	-
Envolvente térmica	828.73	3552.43	3402.50	560.23	4.1	0.68	1.6

donde:

S: Superficie útil interior, m².

V: Volumen interior, m³.

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

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

n₅₀: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.

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

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

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

EXP
N2024A0236

FECHA
12/03/2024

DATA

1043C1373E8

CSV

VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ELABORO OFICIAL
NAVARRA

3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **27.98 %** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
ZHA_SUR								
Fachada		109.30	0.16	0.41	0.40	Suroeste(215)	17.85	✓
Fachada		5.91	0.16	0.41	0.40	Noroeste(305)	0.96	✓
Fachada		61.90	0.16	0.41	0.40	Sureste(125)	10.11	✓
Fachada		12.86	0.16	0.41	0.40	Noreste(35)	2.10	✓
Cubierta		380.13	0.16	0.35	0.60	-	59.46	✓
Solera		375.31	0.11	0.65	-	-	43.07	✓
Partición interior vertical		10.47	0.32 (b = 0.81)	0.65	-	-	-	✓
							133.55	
	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
ZHA_NORTE								
Fachada		77.79	0.16	0.41	0.40	Noreste(35)	12.70	✓
Fachada		1.49	0.16	0.41	0.40	Sureste(125)	0.24	✓
Cubierta		242.45	0.16	0.35	0.60	-	37.93	✓
Cubierta		19.37	0.16	0.35	0.60	-	3.14	✓
Solera		252.43	0.11	0.65	-	-	28.97	✓
Solera		20.34	0.13	0.65	-	-	2.74	✓
							85.73	
	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
ZHA GIMNASIO								
Fachada		70.83	0.16	0.41	0.40	Noroeste(305)	11.56	✓
Fachada		69.95	0.16	0.41	0.40	Noreste(35)	11.42	✓
Cubierta		104.50	0.16	0.35	0.60	-	16.35	✓
Solera		101.51	0.11	0.65	-	-	11.65	✓
							50.98	
	Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
ZHNA								
Fachada		26.01	0.16	0.41	0.40	Noreste(35)	4.25	✓
Fachada		22.65	0.16	0.41	0.40	Sureste(125)	3.70	✓
Fachada		5.50	0.16	0.41	0.40	Noroeste(305)	0.90	✓
Fachada		19.25	0.16	0.41	0.40	Suroeste(215)	3.14	✓
Cubierta		49.05	0.16	0.35	0.60	-	7.96	✓
Cubierta		22.52	0.16	0.35	0.60	-	3.52	✓
Solera		79.14	0.13	0.65	-	-	10.67	✓
Partición interior vertical		12.92	0.32 (b = 0.81)	0.65	-	-	-	✓
							34.14	

donde:

1043C1373E8

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ILUST. D. JUAN CARLOS ELIASO OTAZOLA

ELABORADO OFICIAL

NAVARRA

VISADO

BISATUA

II.ANEXOS
JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1

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

3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el **14.27 %** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
ZHA_SUR											
V1	1.92	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.92	0.51	0.08	4.32	0.77	✓
V3	4.80	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	4.80	0.51	0.08	11.63	2.08	✓
V3	4.80	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	4.80	0.51	0.08	11.64	2.08	✓
V1	1.92	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.92	0.51	0.08	4.33	0.77	✓
V1	1.92	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.92	0.51	0.08	4.32	0.77	✓
V3	4.80	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	4.80	0.51	0.08	11.63	2.08	✓
V3	4.80	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	4.80	0.51	0.08	11.64	2.08	✓
V1	1.92	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.92	0.51	0.08	4.32	0.77	✓
V1	1.92	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.92	0.51	0.08	4.32	0.77	✓
V4	3.60	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	3.60	0.51	0.08	8.58	1.53	✓
V2	3.60	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	3.60	0.51	0.08	8.58	1.53	✓
V1	1.92	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.92	0.51	0.08	4.32	0.77	✓
V1	1.92	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.92	0.51	0.08	4.32	0.77	✓
V4	3.60	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	3.60	0.51	0.08	8.57	1.53	✓
V2	3.60	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	3.60	0.51	0.08	8.58	1.53	✓
V1	1.92	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.92	0.51	0.08	4.33	0.77	✓
V1	0.56	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	0.56	0.51	0.08	0.92	0.16	✓
V1	0.56	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	0.56	0.51	0.08	0.93	0.17	✓
V1	0.56	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	0.56	0.51	0.08	0.92	0.16	✓
V1	0.55	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	0.55	0.51	0.08	0.92	0.16	✓
V3	6.89	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	6.89	0.51	0.08	15.50	2.77	✓
V2	3.98	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	3.98	0.51	0.08	8.74	1.56	✓
V1	1.20	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	2.26	0.40	✓
V1	1.20	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	2.22	0.40	✓
V1	1.24	Sureste(125)	-	1.00	1.80	1.24	0.51	0.08	6.47	1.16	✓
V1	1.24	Sureste(125)	-	1.00	1.80	1.24	0.51	0.08	6.47	1.16	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.59	0.82	✓
V1	2.70	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.70	0.51	0.08	12.58	2.24	✓
V4	2.70	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.70	0.51	0.08	12.60	2.25	✓
V1	1.21	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.21	0.51	0.08	4.62	0.82	✓
74.75							195.17		34.84		

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
ZHA_NORTE											
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.57	0.81	✓
V1	2.70	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.70	0.51	0.08	12.59	2.25	✓
V1	2.70	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.70	0.51	0.08	12.58	2.25	✓

EXP

N2024A0236

FECHA DATA

12/03/2024

CSV

1043C1373E8

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

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

LUYSA LARREA

ARQUITECTO ELABORÓ EL DISEÑO OFICIAL

NAVARRA

VISADO BISATUA

II.ANEXOS
JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.57	0.82	✓
V1	2.55	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.55	0.51	0.08	13.11	2.34	✓
V1	2.55	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.55	0.51	0.08	13.21	2.36	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.57	0.82	✓
V1	2.70	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.70	0.51	0.08	12.59	2.25	✓
V4	2.70	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.70	0.51	0.08	12.59	2.25	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.58	0.82	✓
V1	0.19	Noreste(35)	-	1.00	1.80	0.19	0.51	0.08	0.52	0.09	✓
V1	2.36	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.36	0.51	0.08	12.22	2.18	✓
V4	2.86	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.86	0.51	0.08	14.89	2.66	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.59	0.82	✓
V1	2.69	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.69	0.51	0.08	12.54	2.24	✓
V1	1.35	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.35	0.51	0.08	5.37	0.96	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.57	0.82	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.59	0.82	✓
V1	2.37	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.37	0.51	0.08	12.27	2.19	✓
V1	2.55	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.55	0.51	0.08	13.24	2.36	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.58	0.82	✓
V4	2.70	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.70	0.51	0.08	12.60	2.25	✓
V1	2.69	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.69	0.51	0.08	12.54	2.24	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.56	0.81	✓
V1	2.55	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.55	0.51	0.08	13.25	2.37	✓
V1	2.55	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.55	0.51	0.08	13.24	2.36	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.57	0.82	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.58	0.82	✓
V4	1.94	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.94	0.51	0.08	9.73	1.74	✓
V1	0.15	Noreste(35)	-	1.00	1.80	0.15	0.51	0.08	0.36	0.06	✓
56.04									259.77	46.37	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
ZHA GIMNASIO											
V1	1.35	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.35	0.51	0.08	5.38	0.96	✓
V2	4.35	Noreste(35)	-	1.00	1.80	4.35	0.51	0.08	21.45	3.83	✓
V2	4.36	Noreste(35)	-	1.00	1.80	4.36	0.51	0.08	21.48	3.83	✓
V1	1.53	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.53	0.51	0.08	6.33	1.13	✓
11.59									54.63	9.75	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
ZHNA											
V1	1.59	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.59	0.51	0.08	7.48	1.33	✓
V1	0.52	Noreste(35)	-	1.00	1.80	0.52	0.51	0.08	2.16	0.39	✓
V4	0.71	Noreste(35)	-	1.00	1.80	0.71	0.51	0.08	3.19	0.57	✓
V1	2.14	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.14	0.51	0.08	10.74	1.92	✓
V2	3.97	Suroeste(215)	-	1.00	1.80	3.97	0.51	0.08	9.94	1.77	✓
V1	1.20	Noreste(35)	-	1.00	1.80	1.20	0.51	0.08	4.57	0.82	✓

N2024A0236
12/03/2024
EXP. FECHA DATA

1043C1373E8
CSV
Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egistraduria

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
URB. EL BARRIO
AV. EL BARRIO, 10
48100 BILBAO
E-48100 BILBAO
NAVARRA

II.ANEXOS
JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1

	S (m²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	% q _{sol,jul}	
V1	2.70	Noreste(35)	-	1.00	1.80	2.70	0.51	0.08	12.58	2.25	✓
						12.83			50.66	9.04	

donde:

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

3.1.3. Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el 57.75 % del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
ZHA_SUR				
Hueco de ventana		189.153	0.500	94.6
Encuentro de fachada con forjado		69.099	0.783	54.1
Esquina entrante de fachadas		9.196	-0.044	-0.4
Encuentro de fachada con cubierta		80.359	0.766	61.6
Pilar		59.984	1.099	65.9
Esquina saliente de fachadas		6.564	0.024	0.2
				276.0

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
ZHA_NORTE				
Hueco de ventana		173.477	0.500	86.7
Encuentro de fachada con forjado		30.860	0.783	24.2
Encuentro de fachada con cubierta		59.035	0.766	45.2
Pilar		28.395	1.099	31.2
Encuentro de fachada con cubierta		6.492	0.767	5.0
Esquina entrante de fachadas		1.021	-0.044	-0.0
Esquina saliente de fachadas		0.928	0.024	0.0
				192.3

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
ZHA GIMNASIO				
Hueco de ventana		27.448	0.500	13.7
Encuentro de fachada con forjado		20.153	0.783	15.8
Esquina saliente de fachadas		8.190	0.024	0.2
Encuentro de fachada con cubierta		30.276	0.766	23.2
Pilar		30.242	1.099	33.2
				86.1

EXP

N2024A0236

FECHA DATA

12/03/2024

CSV

1043C1373E8

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egistraduria

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

LUKE ALBERTO VASCO-NAVARRO

ARQUITECTO

EL MANSO OFICIAL

NAVARRA

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
ZHNA				
Encuentro de fachada con forjado		10.931	0.783	8.6
Encuentro de fachada con cubierta		19.630	0.767	15.1
Pilar		19.593	1.099	21.5
Hueco de ventana		37.631	0.500	18.8
Encuentro de fachada con cubierta		13.000	0.766	10.0
Esquina entrante de fachadas		1.637	-0.044	-0.1
				73.8

donde:

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

1043C1373E8

CSV

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO TORRES ARKITEKTURAKO ELIMARSO OFIZIALA

NAVARRA

VISADO

BISATUA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

PATXI LAPETRA – ACEMOS BUILDING SOLUTIONS SL

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

1.2. Limitación de descompensaciones

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

2.2. Agrupaciones de recintos.

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

3.1.1. Cerramientos opacos

3.1.2. Huecos

3.1.3. Puentes térmicos

3

3

¡Error!
Marcador
no
definido.

¡Error!
Marcador
no
definido.

¡Error!
Marcador
no
definido.

¡Error!
Marcador
no
definido.

3

iError
 Marcador
 no
 definido.

¡Error!
Marcador
no
definido.

4

4

¡Error!
Marcador
no
definido.

**¡Error
Marcador
no
definido.**

¡Error!
Marcador
no
definido.

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

¡Error!
Marcador
no
definido.

COAVN

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

1043C1373E8

CSV

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA
DATA

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

VISADO
BISATUA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

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

$$RER_{ACS,nrb} = 96.3\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$



donde:

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

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

2. DEMANDA DE ACS

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Ancín (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **452.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**, y conforme a la Decisión de la Comisión 2013/114/EU, la zona climática **Media**.

La demanda de agua caliente sanitaria (ACS) del edificio se calcula de acuerdo al Anejo F de CTE DB HE, e incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

EDIFICIO ($S_u = 828.73 \text{ m}^2$)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m²·año)
D _{ACS}	572.5	507.3	550.9	522.5	518.4	470.3	464.4	464.4	459.9	507.7	533.1	572.5	6143.9	7.4
Q _{acum} *	27.3	24.7	27.3	26.5	27.3	26.5	27.3	27.3	26.5	27.3	26.5	27.3	321.9	0.4
Q _{dist}	11.4	10.1	11.0	10.5	10.4	9.4	9.3	9.3	9.2	10.2	10.7	11.4	122.9	0.1
D _{ACS,total}	611.3	542.2	589.2	559.5	556.1	506.2	501.0	501.1	495.6	545.2	570.2	611.3	6588.8	8.0

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m^2 .

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh.

Q_{acum} : Pérdidas por acumulación, kWh.

*: En caso de que el rendimiento medio estacional de los equipos de ACS considere las pérdidas por acumulación, estas no se incluyen en la demanda de ACS.

Q_{dist} : Pérdidas por distribución y recirculación, kWh.

$D_{ACS,total}$: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh.

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

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0	15.0	17.0	17.0	16.0	13.0	9.0	7.0

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

Zonas habitables Q_{ACS} T_{ref} S_u D_{ACS}

EXP. N2024A0236

FECHA DATA 12/03/2024

EXP. 1043C1373E8

FECHA DATA 12/03/2024

VERIFICACIÓN

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

VERIFICACIÓN ELEGIDA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

COAVN

VERIFICACIÓN ELEGIDA

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE4

	(l/día)	(°C)	(m²)	(kWh/año)	(kWh/m²·año)
ZHA_SUR	75.0	60.0	375.32	1647.19	4.39
ZHA_NORTE	75.0	60.0	272.76	1647.19	6.04
ZHA_GIMNASIO	75.0	60.0	101.51	1647.19	16.23
ZHNA	75.0	60.0	79.14	1647.19	20.81
	300.0		828.73	6588.76	7.95

donde:

Q_{ACS} : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

T_{ref} : Temperatura de referencia, °C.

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

3. CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS

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

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

Equipos	Vector energético	f_{ACS} (%)
Bombas de calor	Medioambiente	65.5
Bombas de calor	Electricidad	34.5

donde:

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

La contribución renovable de la electricidad producida in situ por medio de fuentes de energía renovables se considera en los sistemas de producción de ACS accionados eléctricamente.

3.1. Rendimiento medio estacional de las bombas de calor

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

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

Referencia	Descripción	Tipo	SCOP _{dhw}	SCOP _{dhw,lim}
	Equipo de ACS Panasonic WH-MHF09G3E5 + PAW-TD30C1E5	Eléctrica	2.90 (C)	2.50

donde:

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

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

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

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

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

CSV

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

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

ALFONSO GARCIA

ELABORADO OFICIAL

NAVARRA

COAVN

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

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUTÓNOMO
ARQUITECTO
ELMARIO ORTIZALA

NAVARRA

1043C1373E8

CSV

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

EXP

N2024A0236

FECHA
DATA

12/03/2024

VISADO
BISATUA

II.- ANEXOS

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
BILBAO-LEZAMA
ARQUITECTO
ELMARIO ORTIZALA
NAVARRA

1043C1373E8

CSV

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA
DATA

VISADO
BISATUA

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

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Table with 4 columns: Field, Value 1, Value 2, Value 3. Fields include Nombre del edificio, Dirección, Municipio, Código Postal, Provincia, Comunidad Autónoma, Zona climática, Año construcción, Normativa vigente, and Referencia/s catastral/es.

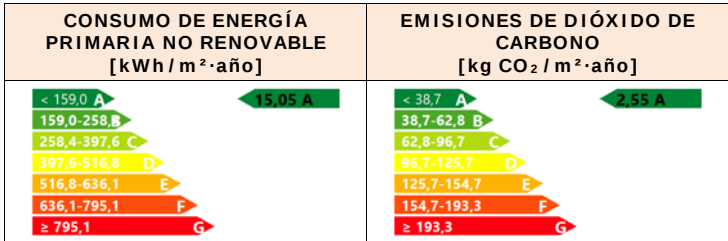
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

Form with checkboxes for: Edificio de nueva construcción, Edificio Existente, Vivienda (Unifamiliar, Bloque, Bloque completo, Vivienda individual), Terciario (Edificio completo, Local).

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Table with 4 columns: Field, Value 1, Value 2, Value 3. Fields include Nombre y Apellidos, Razón social, Domicilio, Municipio, Código Postal, Provincia, Comunidad Autónoma, e-mail, Teléfono, Titulación habilitante según normativa vigente, and Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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:

Vertical sidebar containing: EXP N2024A0236, FECHA DATA 12/03/2024, CSV 1043C1373E8, VISADO BISATUA, and COAVN logo.

Firma del técnico certificador:

Pamplona, febrero de 2024
ARQUITECTO PATXI LAPETRA

ACEMOS BUILDING SOLUTIONS S.L.

- 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:

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
BISATUA
ARQUITECTO
ELIABEN ORTIZALA
ELIABEN ORTIZALA
NAVARRA

1043C1373E8

CSV

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA
DATA

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

VISADO
BISATUA

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 [m²]	828.73
---------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W / m²·K]	Modo de obtención
2.-FACHADA SATE	Fachada	89.20	0.16	Usuario
2.-FACHADA SATE	Fachada	82.23	0.16	Usuario
FORJADO SUELO RADIANTE	Suelo	729.26	0.11	Usuario
CUBIERTA INCLINADA FT	Cubierta	385.57	0.16	Usuario
2.-FACHADA SATE	Fachada	86.04	0.16	Usuario
TABQUERIA	ParticionInteriorVertical	10.47	0.40	Usuario
CUBIERTA INCLINADA FT	Cubierta	38.65	0.16	Usuario
2.-FACHADA SATE	Fachada	29.94	0.16	Usuario
CUBIERTA INCLINADA FT	Cubierta	213.92	0.16	Usuario
2.-FACHADA SATE	Fachada	9.42	0.16	Usuario
2.-FACHADA SATE	Fachada	186.60	0.16	Usuario
FORJADO	Suelo	99.48	0.13	Usuario
CUBIERTA INSTALACIONES INST	Cubierta	46.49	0.16	Usuario
CUBIERTA INSTALACIONES INST	Cubierta	2.88	0.16	Usuario
CUBIERTA INCLINADA FT	Cubierta	111.46	0.16	Usuario
CUBIERTA INSTALACIONES INST	Cubierta	10.85	0.16	Usuario

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

USUARIO: PATXI LAPETRA

VERIFICADO EN: www.coavn.org/verificacion

ELABORADO OFICIALMENTE

NAVARRA

VISADO

BISATUA

II.ANEXOS
CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

CUBIERTA INSTALACIONES INST	Cubierta	8.21	0.16	Usuario
TABQUERIA	ParticionInteriorVertical	12.92	0.40	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1	Hueco	15.36	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V3	Hueco	19.20	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V4	Hueco	7.20	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V2	Hueco	11.18	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V1	Hueco	2.23	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V3	Hueco	6.89	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V2	Hueco	3.98	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V1	Hueco	2.40	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V1	Hueco	2.49	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V1	Hueco	61.97	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V4	Hueco	13.61	1.00	0.51	Usuario	Usuario
V2	Hueco	8.70	1.00	0.51	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
SR	Equipo de rendimiento constante	-	300.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SR	Equipo de rendimiento constante	-	300.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SR	Equipo de rendimiento constante	-	300.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	300.00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo de ACS	Bomba de calor aire-agua	9.00	290.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		9.00			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Recuperador de calor zha		
Tipo	Recuperador de calor		
Zona asociada	ZHA_SUR		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
No	No	Si	

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Recuperador de calor zha		
Tipo	Recuperador de calor		

II.ANEXOS
CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Zona asociada	ZHA_NORTE		
	Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]
	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
No	No	Si	

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Recuperador de calor zha		
Tipo	Recuperador de calor		
Zona asociada	ZHA GIMNASIO		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
No	No	Si	

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Recuperador de calor zhna		
Tipo	Recuperador de calor		
Zona asociada	ZHNA		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
No	No	Si	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	16228.37
TOTALES			16228.37

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_AULA A1	5.18	1.00	518.00	Usuario
Z01_S02_AULA A2	5.15	0.99	520.20	Usuario
Z01_S03_ASEO COMP.1	6.71	1.55	432.90	Usuario
Z01_S04_ASEO COMP.2	6.71	1.55	432.90	Usuario
Z01_S05_AULA 3	5.86	1.12	523.21	Usuario
Z01_S06_AULA 4	5.89	1.12	525.89	Usuario
Z01_S07_VESTUARIO 1	9.25	3.20	289.06	Usuario
Z01_S08_VESTUARIO 2	7.00	1.80	388.89	Usuario
Z01_S09_ASEO ALUMNADO1	7.00	1.80	388.89	Usuario
Z01_S10_ASEO ALUMNADO2	7.00	1.80	388.89	Usuario
Z01_S11_ZONA ADMIN INDEP	12.57	1.97	638.07	Usuario
Z01_S12_CONSERJERIA_REPROGRAFIA_RACK	4.69	1.53	306.54	Usuario
Z01_S13_DESP_ORI/PT	3.90	1.07	364.49	Usuario

EXP

N2024A0236

FECHA DATA

12/03/2024

CSV

1043C1373E8

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE ENERGIAS ELÉCTRICAS

EL MARCO OFICIAL

NAVARRA

VISADO

BISATUA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Z01_S14_DESP_DIRECCION/ SECRE	4.14	1.10	376.36	Usuario
Z01_S15_SALA PROFESOR	7.49	1.39	538.85	Usuario
Z01_S16_ASEO PROFESOR	7.41	1.45	511.03	Usuario
Z01_S17_ZC_2	10.00	2.70	370.37	Usuario
Z02_S01_COMEDOR	8.73	1.57	556.05	Usuario
Z02_S02_AULA 5	5.85	1.09	536.70	Usuario
Z02_S03_AULA 6	7.00	1.80	388.89	Usuario
Z02_S04_AULA IKASNOVA	4.59	0.92	498.91	Usuario
Z02_S05_COCINA	11.86	1.39	853.24	Usuario
Z02_S06_VESTUARIO PND	10.00	3.57	280.11	Usuario
Z02_S07_ZC.3	10.00	2.53	395.26	Usuario
Z03_S01_PB_GIMNASIO_USOS MULTIPLES	9.75	1.92	507.81	Usuario
Z04_S01_BASURA	8.13	2.99	271.91	Usuario
Z04_S02_ALMACEN1	3.73	1.68	222.02	Usuario
Z04_S03_ALMACEN G	7.63	2.95	258.64	Usuario
Z04_S04_DESPENSA 2	5.63	3.09	182.20	Usuario
Z04_S05_DESPENSA 1	9.28	3.09	300.32	Usuario
Z04_S06_DESPENSA 3	7.00	1.80	388.89	Usuario
Z04_S07_LIMPIEZA	8.90	3.11	286.17	Usuario
Z04_S08_PASO	10.46	3.52	297.16	Usuario
Z04_S09_ZC_1	8.93	3.77	236.87	Usuario
Z04_S10_OFFICE	14.86	1.68	884.52	Usuario
TOTALES	7.92			

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

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z01_S01_AULA A1	40.50	noresidencial-8h-media
Z01_S02_AULA A2	40.53	noresidencial-8h-media
Z01_S03_ASEO COMP.1	5.22	noresidencial-8h-baja
Z01_S04_ASEO COMP.2	5.21	noresidencial-8h-baja
Z01_S05_AULA 3	40.38	noresidencial-8h-media
Z01_S06_AULA 4	39.86	noresidencial-8h-media
Z01_S07_VESTUARIO 1	15.35	noresidencial-8h-media
Z01_S08_VESTUARIO 2	15.12	noresidencial-8h-media
Z01_S09_ASEO ALUMNADO1	10.60	noresidencial-8h-baja
Z01_S10_ASEO ALUMNADO2	11.01	noresidencial-8h-baja
Z01_S11_ZONA ADMIN INDEP	41.35	noresidencial-8h-baja
Z01_S12_CONSERJERIA_REPROGRAFIA_RACK	5.64	noresidencial-8h-media
Z01_S13_DESP_ORI/PT	13.46	noresidencial-8h-media
Z01_S14_DESP_DIRECCION/ SECRE	13.67	noresidencial-8h-media
Z01_S15_SALA PROFESOR	20.89	noresidencial-8h-media
Z01_S16_ASEO PROFESOR	4.19	noresidencial-8h-baja
Z01_S17_ZC_2	52.35	noresidencial-8h-baja
Z02_S01_COMEDOR	40.84	noresidencial-8h-media
Z02_S02_AULA 5	40.37	noresidencial-8h-media
Z02_S03_AULA 6	40.39	noresidencial-8h-media
Z02_S04_AULA IKASNOVA	51.39	noresidencial-8h-media
Z02_S05_COCINA	20.33	noresidencial-8h-media
Z02_S06_VESTUARIO PND	4.48	noresidencial-8h-media
Z02_S07_ZC.3	74.96	noresidencial-8h-baja
Z03_S01_PB_GIMNASIO_USOS MULTIPLES	101.51	noresidencial-8h-media
Z04_S01_BASURA	5.86	noresidencial-12h-media
Z04_S02_ALMACEN1	10.11	noresidencial-8h-media
Z04_S03_ALMACEN G	5.93	noresidencial-8h-media
Z04_S04_DESPENSA 2	2.42	noresidencial-8h-media

EXP

N2024A0236

FECHA DATA

12/03/2024

CSV

1043C1373E8

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

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

U.S. DE ARQUITECTURA URBANA Y TERRITORIO ELIMARSO OFICIALA

NAVARRA

VISADO

BISATUA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Z04_S05_DESPENSA 1	2.93	noresidencial-8h-media
Z04_S06_DESPENSA 3	4.34	noresidencial-8h-media
Z04_S07_LIMPIEZA	5.56	noresidencial-8h-media
Z04_S08_PASO	4.72	noresidencial-8h-baja
Z04_S09_ZC_1	26.42	noresidencial-8h-baja
Z04_S10_OFFICE	10.86	noresidencial-8h-media

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	66.67	0	65.52	65.52
TOTALES	66.67	0	65.52	65.52

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	41904.27
TOTAL	41904.27

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA DATA

1043C1373E8

CSV

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

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO FERRER

ARQUITECTO

ELMARGO OFICIAL

NAVARRA

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
 Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	
	0.7		0.12		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
		0		0.87	

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
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	2.55	2112.2
Emisiones CO2 por otros combustibles	0	0.23

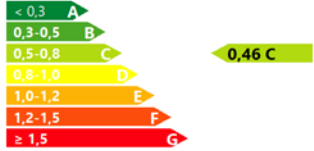
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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			
 Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m².año] ¹	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m².año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m².año]	A	
	4.15		0.71		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Energía primaria refrigeración [kWh/m².año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m².año]	A	
	0		5.13		

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
 Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	 Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

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

EXP
N2024A0236

FECHA
DATA
12/03/2024

CSV
1043C1373E8

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

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
BILBAO (VIZCAYA)
AUXILIAR TECNICO
ELMARIO OFICIAL
NAVARRA

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

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

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
URRUTIA 10
48940 LEZAMA
EL MARCO DE ORTIZALA
NAVARRA

1043C1373E8

CSV

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

N2024A0236

EXP

12/03/2024

FECHA
DATA

VISADO

BISATUA