



Jornada de Eficiencia Energética en Edificios Europeos.

28/05/2025 - UPCT



20:00 - 20:20 - Casos de Estudio BIM4Energy

BIM4Energy

ERASMUS+

José Manuel Olmos



Ayuntamiento
de Ceutí

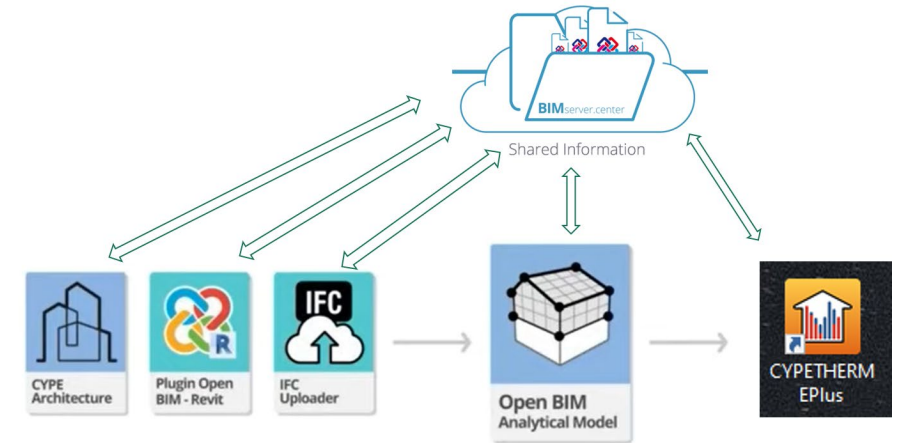




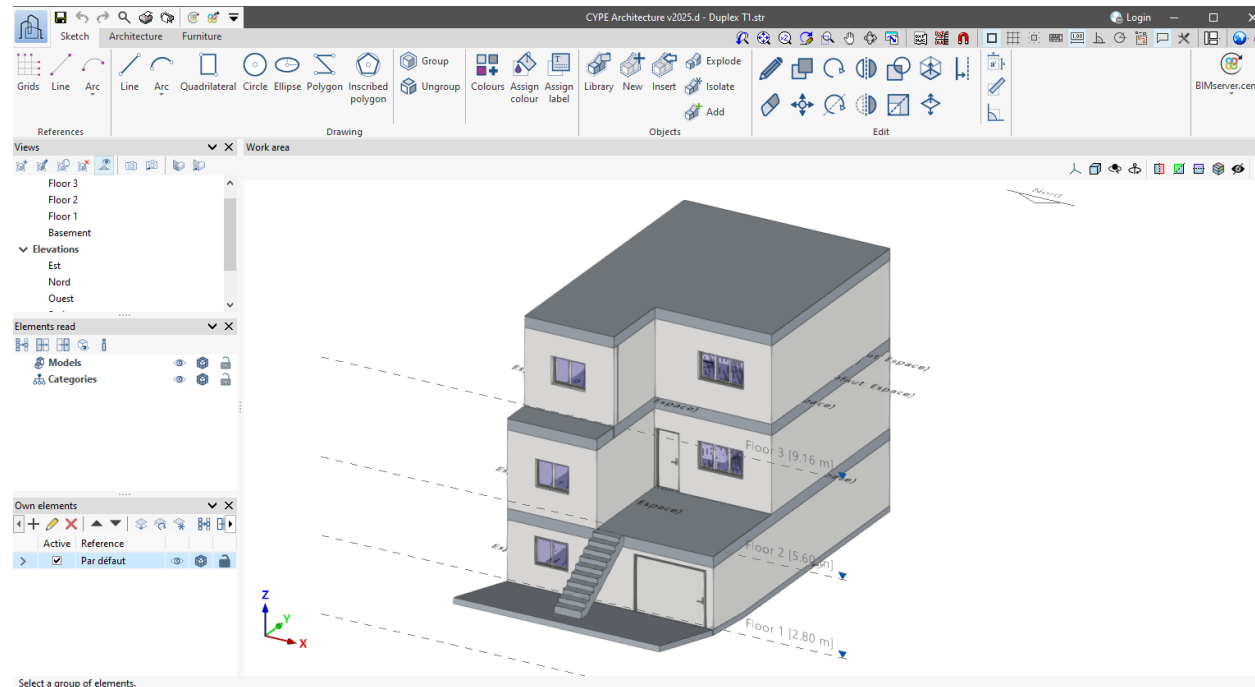
- Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)
- Edificio residencial en Vilnius (Lituania)
- Centro educativo rural en Cluj-Napoca (Rumanía)

Casos de Estudio Metodología

1. Recopilación de información sobre los edificios a estudiar.
 - a) Ubicación y orientación del edificio.
 - b) Datos climáticos de la obra.
 - c) Planos de la geometría del edificio.
 - d) Materiales y sus espesores en las diferentes capas de los elementos constructivos de la envolvente térmica del edificio (fachadas, medianeras, cubierta, aberturas), muros, suelos, forjados, tabiques interiores, etc.
 - e) Características de las Instalaciones: Sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.
2. Construir un modelo geométrico BIM 3D del edificio a estudiar tomando como referencia los planos del edificio (con el modelador BIM Cype Architecture).

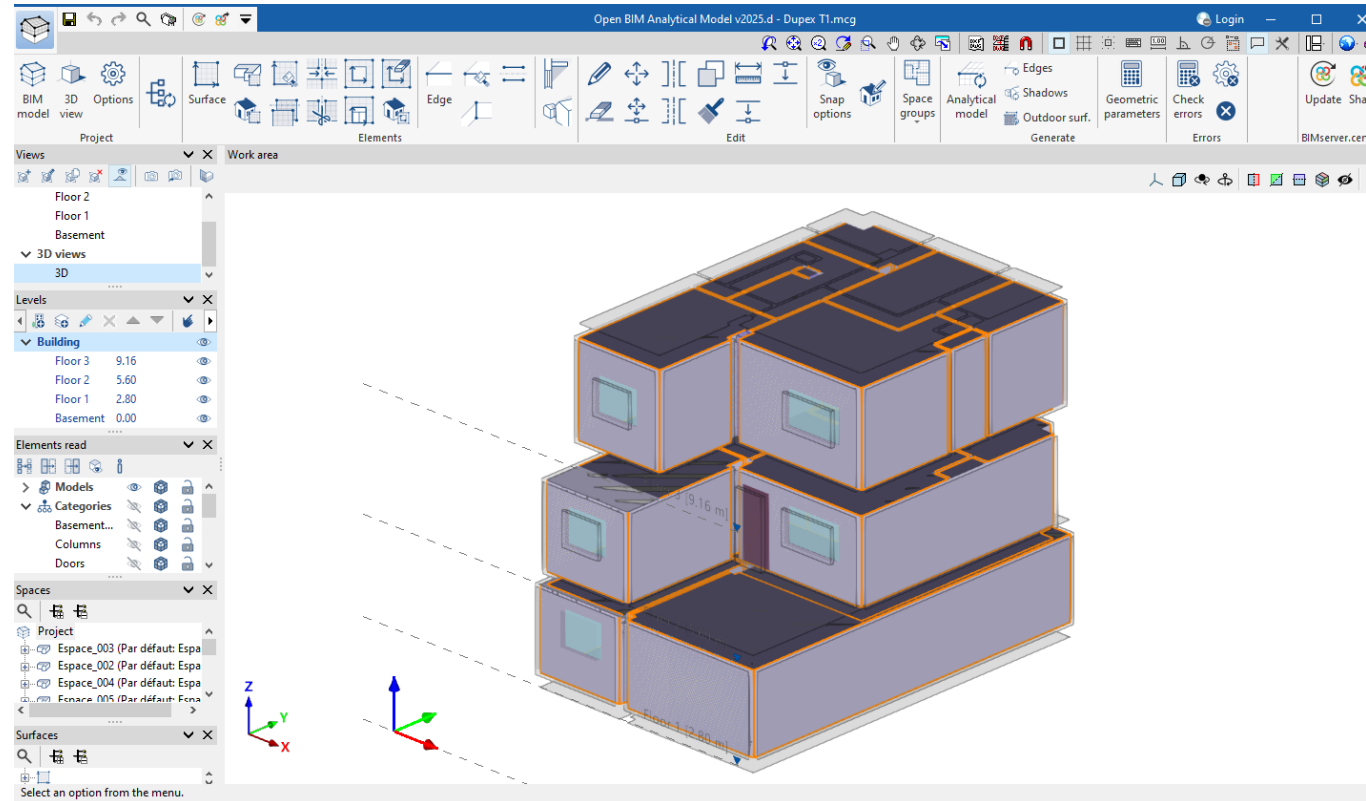


Casos de Estudio Metodología



Modelo BIM con Cype Architecture

Casos de Estudio Metodología

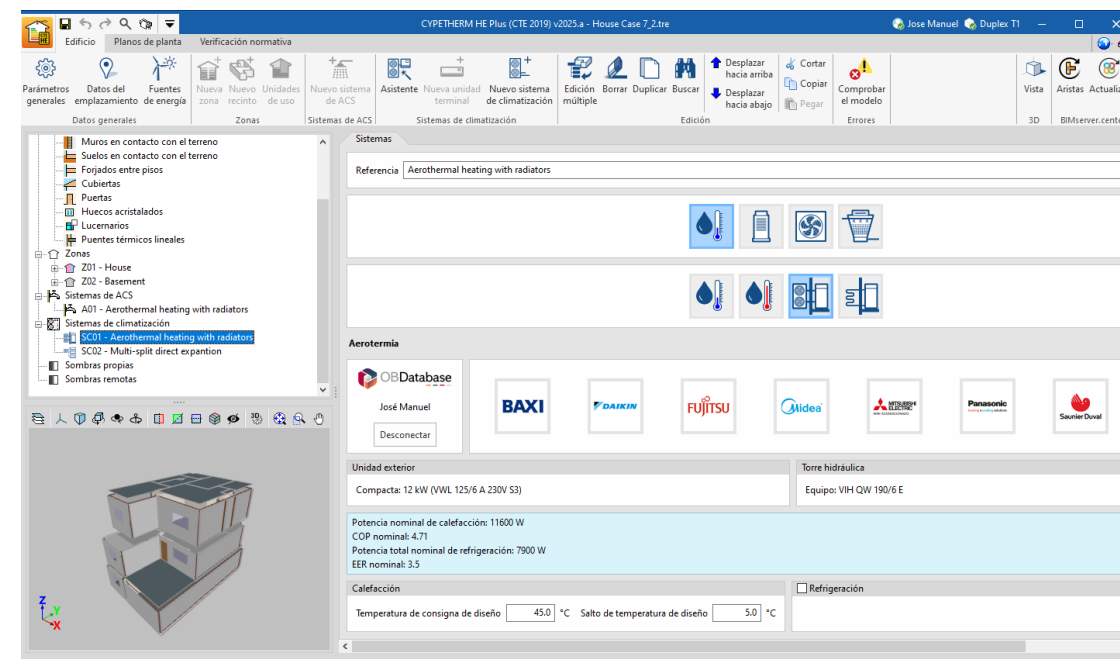


Modelo Analítico con Cype Analytical Model

3. Caracterización del **modelo energético del edificio** mediante CypeTherm EPlus:

- Importamos el **modelo BIM** y el **modelo analítico del CDE**
- Ubicación** del edificio en el modelo
- Energía generada para autoconsumo (**fotovoltaica o eólica**).
- Zonas habitables** y no habitables
- Espacios** del edificio.
- Introducción en el modelo de los **materiales, espesores y conductividades** y **otras propiedades de la envolvente**, tabiques, forjados, huecos y demás elementos constructivos del edificio.
- Transmitancias de los puentes térmicos del edificio..**
- Características de los sistemas de **calefacción, ventilación y aire acondicionado**,
- Características del **sistema de agua caliente sanitaria (ACS)**.

CypeTherm Eplus /CypeTherm HE plus



4. Realización del **análisis térmico**, utilizando **EnergyPlus** como motor de los cálculos.

5. Obtención de los informes de **resultados**:

- a) Informe de **Demanda de Energía**
- b) Informe sobre el **consumo de energía y las emisiones CO2**.
- c) Obtención de la **calificación energética del edificio**.

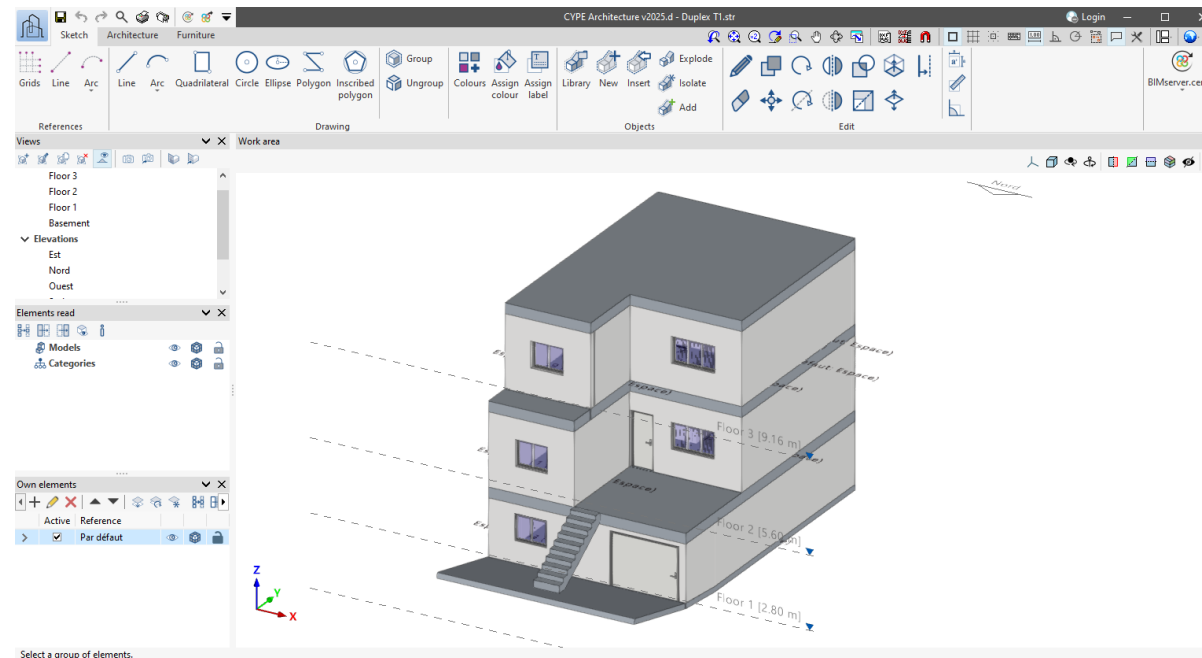
The screenshot shows the CYPE THERM HE Plus software interface. The main window displays a table of energy analysis results for a house case study. The table is divided into sections for heating energy and minimum temperatures, refrigeration energy and maximum temperatures, and a summary of results.

Energía de calefacción y temperaturas mínimas		Superficie (m ²)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Zona															
Z01_House	kWh/m ²	116.38	2.91	1.94	1.49	0.18	0.1	-	-	-	-	-	0.21	2.32	9.16
Z02_Basement	°C		12.3	12.2	13	14.8	15.4	17.5	20.7	21.5	19.9	18.3	14.4	12.4	
Total	kWh/m ²	116.38	2.91	1.94	1.49	0.18	0.1	-	-	-	-	-	0.21	2.32	9.16

Energía de refrigeración y temperaturas máximas		Superficie (m ²)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Zona															
Z01_House	kWh/m ²	116.38	-	-	-	-	1.17	3.11	3.83	1.76	-	-	-	9.87	
Z02_Basement	°C		20	20.4	21.8	24.1	27.4	27.6	29.2	29.6	28.7	26.8	23.2	20	
Total	kWh/m ²	116.38	-	-	-	-	1.17	3.11	3.83	1.76	-	-	-	9.87	

Resultados		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Temperatura exterior mínima	°C	3.5	1.6	2.8	3.7	5.7	6.5	10.6	11.7	10.3	8.8	5.5	3.5	
Temperatura exterior máxima	°C	20.5	22.5	25.2	27.8	32	33.5	36.6	35.9	33.7	30.4	25.8	21.8	
Humedad relativa exterior media	%	74	65	62	59	58	50	42	43	52	63	72	73	
Temperatura operativa interior mínima	°C	12.3	12.2	13	14.8	15.4	17.5	20.7	21.5	19.9	18.3	14.4	12.4	
Temperatura operativa interior máxima	°C	22.4	22	23.3	24.8	28.6	27.6	29.2	29.6	28.7	29.4	24.3	21.6	
Temperatura media del aire interior	°C	17.8	18.2	19	20.2	21.9	22.6	24.8	25.2	23.9	23.9	20.1	18	
Humedad relativa interior media	%	49	44	44	44	47	45	40	40	45	47	50	50	
Demanda de calefacción	kWh	339.03	226.16	173.15	21.2	12.21	-	-	-	-	-	24	270.07	1065.81
Demanda de refrigeración	kWh	-	-	-	-	136.48	361.67	445.57	205.12	-	-	-	-	1148.84

Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

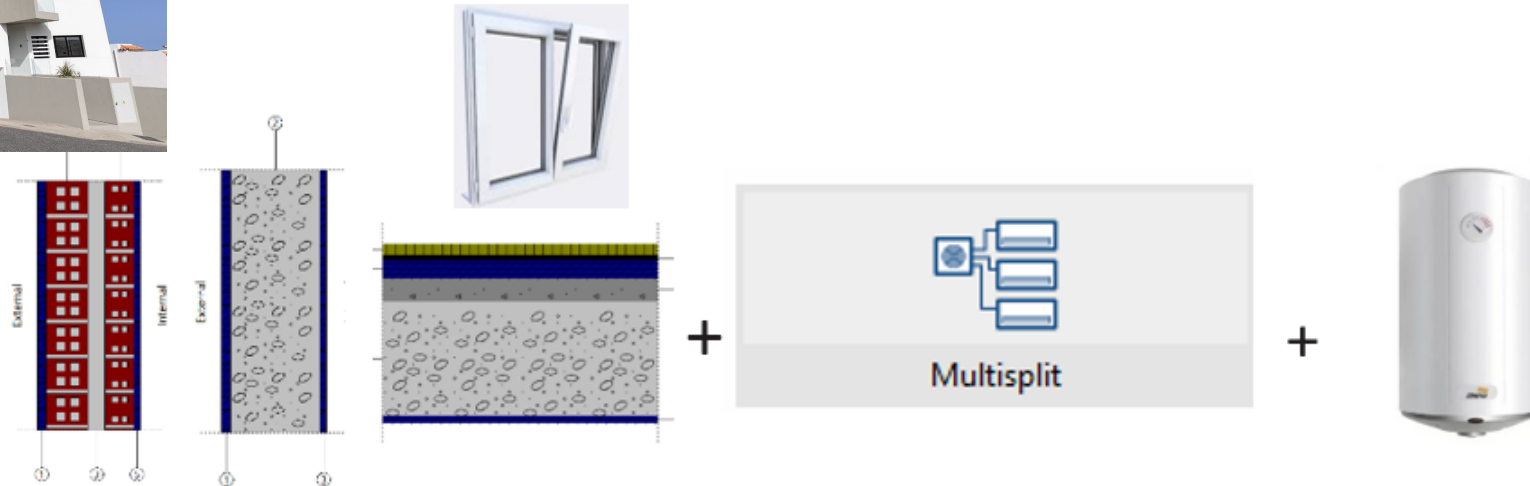


116 m² útiles
Orientación Oeste

Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)



- **Caso 1: Situación inicial 1: Envoltente sin aislamiento + Multisplit expansión directa para Calefacción y AC + ACS con caldera eléctrica.**



(Façade medianera + cubierta)

(Ventanas de vidrio simple con marco de aluminio. $U=5.7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)

Envoltente sin aislamiento+ Multisplit de expansión directa Calefacción y AC + ACS con caldera eléctrica

Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)



- **Caso 1: Situación inicial 1: Envoltente sin aislamiento + Multisplit expansión directa para Calefacción y AC + ACS con caldera eléctrica.**

Consumo energético de las instalaciones del edificio

EDIFICIO ($S_u = 116.38 \text{ m}^2$)

Technical Services	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/year)	(kWh/m ² ·year)	(kWh/year)	(kWh/m ² ·year)	(kWh/year)	(kWh/m ² ·year)
Calefacción	6509.13	55.93	8858.99	76.12	3356.51	28.84
Refrigeración	473.72	4.07	1121.75	9.64	925.65	7.95
ACS	7469.42	64.18	17687.61	151.99	14595.27	125.42
	14452.27	124.19	27668.47	237.75	18877.44	162.21
Requisitos de la norma española (CTE-DB-HE 2019)				<80.00 NO!	kWh/m ² ·year	<55.00 NO!
kWh/m ² ·year						

where:

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

EF: Energía final consumida por los sistemas en el punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo total de energía primaria.

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

Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)



- Caso 1: Situación inicial 1: Envoltante sin aislamiento + Multisplit expansión directa para Calefacción y AC + ACS con caldera eléctrica.**

ENERGY RATING OF THE BUILDING IN EMISSIONS

GLOBAL INDICATOR	PARTIAL INDICATORS	
<p>27,48 D</p>	HEATING	DHW
	Heating emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]	DHW emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]
	4.89	21.25
Global emissions[kgCO ₂ /m ² ·year] ¹	COOLING	LIGHTING
	Cooling emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]	Lighting emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]
	1.35	-

Emisiones CO2

GLOBAL INDICATOR	PARTIAL INDICATORS	
<p>162,21 E</p>	HEATING	DHW
	Primary energy heating [kWh/m ² ·year]	DHW Primary energy [kWh/m ² ·year]
	28.84	125.42
Global consumption of non-renewable primary energy[kWh/m ² ·year] ¹	COOLING	LIGHTING
	Primary energy cooling [kWh/m ² ·year]	Primary energy lighting [kWh/m ² ·year]
	7.95	-

Energía Primaria no renovable

Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)



- **Caso 1: Situación inicial 1: Envoltante sin aislamiento + Multisplit expansión directa para Calefacción y AC + ACS con caldera eléctrica.**

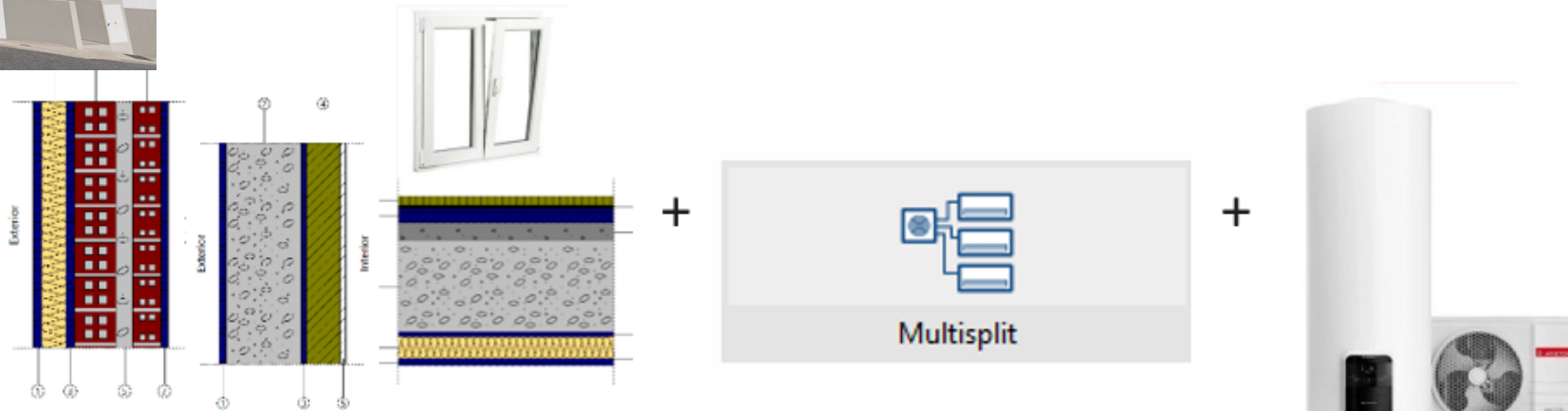
HEATING DEMAND	COOLING DEMAND
<p>< 9,7 A</p> <p>9,7-18,4 B</p> <p>18,4-31,1 C</p> <p>31,1-49,9 D</p> <p>49,9-83,6 E</p> <p>83,6-102,8 F</p> <p>≥ 102,8 G</p>	<p>< 10,0 A</p> <p>10,0-14,3 B</p> <p>14,3-20,4 C</p> <p>20,4-29,7 D</p> <p>29,7-36,7 E</p> <p>36,7-45,1 F</p> <p>≥ 45,1 G</p>
<p>54,60 E</p>	<p>12,20 B</p>
<p>Heating demand[kWh/m²·year]</p>	<p>Cooling demand[kWh/m²·year]</p>

Demanda de energía

Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)



- **Caso 3: Mejora 1 del caso 1 (situación inicial 1). Envoltante mejorada con 6 cm aislamiento + Ventanas PVC de doble acristalamiento con gas argón + Calefacción y AC multi-split de expansión directa + bomba de calor ACS.**



(Façade medianeras cubiertas)

(Ventanas de PVC con doble acristalamiento con gas argón. $U = 1.7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)



Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

- **Caso 3: Mejora 1 del caso 1 (situación inicial 1). Envoltente mejorada con 6 cm aislamiento + Ventanas PVC de doble acristalamiento con gas argón + Calefacción y AC multi-split de expansión directa + bomba de calor ACS.**

Ud	Descripción	n.	cantidad	precio €	importe €
m2	Capa aislante de lana mineral de 6 cm en fachadas con acabado de yeso instalado	1	93,88	86,00 €	8.073,68 €
m2	Capa aislante de lana mineral de 6 cm en medianera, techo o forjados (sistema de paneles de yeso interior) instalada	1	161,49	50,00 €	8.074,50 €
m2	Ventanas de PVC de doble acristalamiento de baja emisividad con gas argón (U= 1,7 W/m ² · K) Instalacion incluida.	1	11,32	270,00 €	3.056,40 €
ud	Sustitución de una puerta exterior en un dúplex en Ceutí (España), con una transmitancia térmica (valor U) de 1,7 W/m ² · K, incluida la extracción de la puerta antigua y la instalación completa.	1	1	1.200,00 €	1.200,00 €
Ud	Suministro e instalación de Bomba de calor aerotérmica para ACS , 1,5 kW, depósito de 200 L (COP ~3,0). Incluso retirada de equipo viejo	1	1	2.950,00 €	2.950,00 €
				Total	23.354,58 €



Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

- **Caso 3: Mejora 1 del caso 1 (situación inicial 1). Envoltente mejorada con 6 cm aislamiento + Ventanas PVC de doble acristalamiento con gas argón + Calefacción y AC multi-split de expansión directa + bomba de calor ACS.**

Consumo energético de las instalaciones del edificio

BUILDING ($S_u = 116.38 \text{ m}^2$)

Technical Services	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/year)	(kWh/m ² ·year)	(kWh/year)	(kWh/m ² ·year)	(kWh/year)	(kWh/m ² ·year)
Calefacción	1092.34	9.39	1513.58	13.01	601.66	5.17
Refrigeración	380.28	3.27	900.52	7.74	743.06	6.38
ACS	2268.50	19.49	3137.72	26.96	1241.61	10.67
	3741.11	32.15	5551.83	47.71	2586.34	22.22
Requirements of the Spanish standard				<80.00 OK!	kWh/m ² ·year	<55.00 OK!

kWh/m²·year
where:

S_u : Superficie habitable incluida en la envoltente térmica, m².

EF: Energía final consumida por los sistemas en el punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo total de energía primaria.

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



Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

- Caso 3: **Mejora 1 del caso 1 (situación inicial 1). Envoltante mejorada con 6 cm aislamiento + Ventanas PVC de doble acristalamiento con gas argón + Calefacción y AC multi-split de expansión directa + bomba de calor ACS.**

GLOBAL INDICATOR	PARTIAL INDICATORS		
<p>3.77 A</p>	HEATING		
	Heating emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]	A	DHW emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]
	0.88		1.81
	COOLING		LIGHTING
Global emissions[kgCO ₂ /m ² ·year] ¹	Cooling emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]	A	Lighting emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]
	1.08		-

Emisiones CO2

GLOBAL INDICATOR	PARTIAL INDICATORS		
<p>22.22 A</p>	HEATING		
	Primary energy heating [kWh/m ² ·year]	A	DHW Primary energy [kWh/m ² ·year]
	5.17		10.67
	COOLING		LIGHTING
Global consumption of non-renewable primary energy[kWh/m ² ·year] ¹	Primary energy cooling [kWh/m ² ·year]	A	Primary energy lighting [kWh/m ² ·year]
	6.39		-

Energía Primaria no renovable



Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

- Caso 3: **Mejora 1 del caso 1 (situación inicial 1). Envoltante mejorada con 6 cm aislamiento + Ventanas PVC de doble acristalamiento con gas argón + Calefacción y AC multi-split de expansión directa + bomba de calor ACS.**

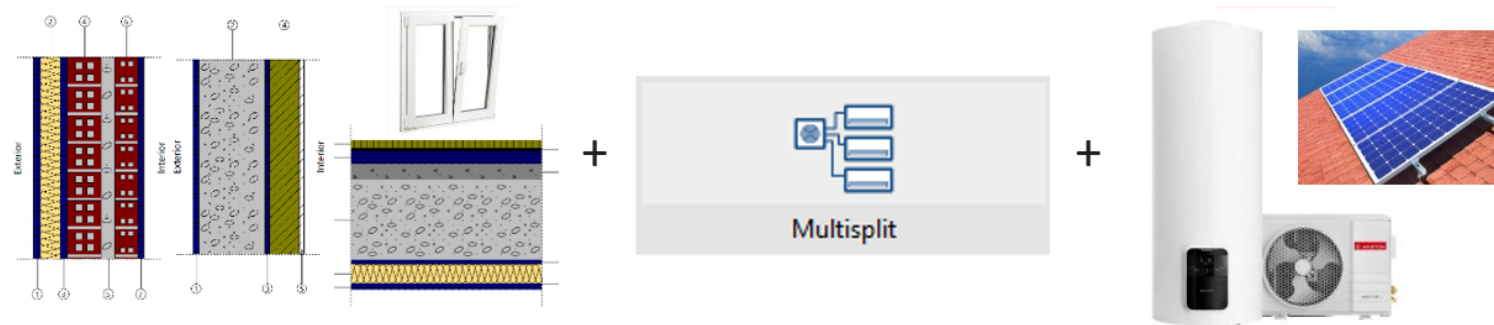
HEATING DEMAND	COOLING DEMAND
<p>9,15 A</p>	<p>9,86 A</p>
Heating demand[kWh/m ² ·year]	Cooling demand[kWh/m ² ·year]

Demanda de energía



Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

- **Caso 4: Mejora 2 de la situación inicial 1 (caso 1).** Envoltente mejorada 6 cm Insulación + PVC Ventanas de doble acristalamiento con gas argón + Sistema multisplit de expansión directa H & AC + Bomba de calor ACS + **Paneles fotovoltaicos.**



(Façade medianera cubierta)

(Ventanas de PVC con doble acristalamiento con gas argón. $U= 1.7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)

Caso 4 = Caso 3+ paneles fotovoltaicos



Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

Caso 4 = Caso 3+ paneles fotovoltaicos

Ud	Descripción	n.	cantidad	precio €	importe €
m2	Capa aislante de lana mineral de 6 cm en fachadas con acabado de yeso instalado	1	93,88	86,00 €	8.073,68 €
m2	Capa aislante de lana mineral de 6 cm en medianera, techo o forjados (sistema de paneles de yeso interior) instalada	1	161,49	50,00 €	8.074,50 €
m2	Ventanas de PVC de doble acristalamiento de baja emisividad con gas argón (U= 1,7 W/m ² · K) Instalacion incluida.	1	11,32	270,00 €	3.056,40 €
ud	Sustitución de una puerta exterior en un dúplex en Ceutí (España), con una transmitancia térmica (valor U) de 1,7 W/m ² · K, incluida la extracción de la puerta antigua y la instalación completa.	1	1	1.200,00 €	1.200,00 €
Ud	Suministro e instalación de Bomba de calor aerotérmica para ACS , 1,5 kW, depósito de 200 L (COP ~3,0). Incluso retirada de equipo viejo	1	1	2.950,00 €	2.950,00 €
Ud	Montaje de 4 Photovoltaic Panels (485 Wp), High-efficiency monocrystalline panels with glass-silicon encapsulation incluso estructura soporte para cubierta plana		1	3.520,00 €	3.520,00 €
				Total	26.874,58 €



Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

Caso 4 = Caso 3+ paneles fotovoltaicos

- **Caso 4: Mejora 2 de la situación inicial 1 (caso 1).** Envoltente mejorada 6 cm Insulación + PVC Ventanas de doble acristalamiento con gas argón + Sistema multisplit de expansión directa H & AC + Bomba de calor ACS + **Paneles fotovoltaicos.**

Consumo energético del edificio

BUILDING ($S_u = 116.38 \text{ m}^2$)

Technical Services	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/year)	(kWh/m ² ·year)	(kWh/year)	(kWh/m ² ·year)	(kWh/year)	(kWh/m ² ·year)
Calefacción	1092.34	9.39	1092.30	9.39	--	--
Frio	380.28	3.27	380.32	3.27	--	--
ACS	2268.50	19.49	2268.51	19.49	--	--
	3741.11	32.15	3741.13	32.15	--	--
Requirements of the Spanish standard kWh/m ² ·year where:				<80.00 OK!	kWh/m ² ·year	<55.00 OK!

S_u : Superficie habitable incluida en la envoltente térmica, m².

EF: Energía final consumida por los sistemas en el punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo total de energía primaria.

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



Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

Caso 4 = Caso 3+ paneles fotovoltaicos

- **Caso 4: Mejora 2 de la situación inicial 1 (caso 1).** Envoltente mejorada 6 cm Insulación + PVC Ventanas de doble acristalamiento con gas argón + Sistema multisplit de expansión directa H & AC + Bomba de calor ACS + **Paneles fotovoltaicos.**

GLOBAL INDICATOR	PARTIAL INDICATORS	
	HEATING	
	Heating emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]	DHW emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]
Global emissions[kgCO ₂ /m ² ·year] ¹	0	0
	COOLING	
	Cooling emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]	Lighting emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]
	0	-

Emissiones CO2

GLOBAL INDICATOR	PARTIAL INDICATORS	
	HEATING	
	Primary energy heating [kWh/m ² ·year]	DHW Primary energy [kWh/m ² ·year]
Global consumption of non-renewable primary energy[kWh/m ² ·year] ¹	0	0
	COOLING	
	Primary energy cooling [kWh/m ² ·year]	Primary energy lighting [kWh/m ² ·year]
	0	-

Energía Primaria no renovable



Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

Building Emissions (kgCO₂/m²-year) Part I

Technical Services	Case 1	Case 3	Case 4	Case 5	Case 6
	Initial situation 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+Imp 3	Imp 6+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+ Imp 3+ Imp 4
CO ₂ from electricity	27.48	3.76	0.00	0.00	0.00
CO ₂ from other fuels	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	27.48	3.76	0.00	0.00	0.00
Energy rating	D	A	A	A	A

Legend

BIS - Situación inicial del edificio

Imp 1- Mejora 1: Envolverte térmica mejorada (capa de aislamiento de 6 cm) + ventanas de doble acristalamiento

Imp 2- Mejora 2: Bomba de calor ACS

Imp 3- Mejora 3: Paneles fotovoltaicos

Imp 4 - Mejora 4: Sistema de Calefacción y Refrigeración por Aerotermia con Fancoils

Imp 5 - Mejora 5: Sistema de calefacción por aerotermia y ACS (para radiadores)

Imp 6 - Mejora 6: Envolverte térmica mejorada con 10 cm de capa aislante + ventanas de doble acristalamiento

Casos de Estudio

Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)



- **Caso 2: Situación inicial 2: Envoltente sin aislamiento + Caldera de gas y radiadores para calefacción y ACS, + Sistema de refrigeración de expansión directa multisplit.**



Legend

BIS - Situación inicial del edificio

Imp 1- Mejora 1: Envoltente térmica mejorada (capa de aislamiento de 6 cm) + ventanas de doble acristalamiento

Imp 2- Mejora 2: Bomba de calor ACS

Imp 3- Mejora 3: Paneles fotovoltaicos

Imp 4 - Mejora 4: Sistema de Calefacción y Refrigeración por Aerotermia con Fancoils

Imp 5 - Mejora 5: Sistema de calefacción por aerotermia y ACS (para radiadores)

Imp 6 - Mejora 6: Envoltente térmica mejorada con 10 cm de capa aislante + ventanas de doble acristalamiento

Building Emissions (kgCO₂/m²·year) Part II

Technical Services	Case 2 Initial situation 2	Case 7 Imp 1+Imp 5	Case 8 Imp 1+Imp 3+Imp 5
CO ₂ from electricity	1.73	3.07	0.00
CO ₂ from other fuels	23.19	0.00	0.00
	24.92	3.07	0.00
Energy rating	D	A	A

Vivienda unifamiliar en Ceutí (España)

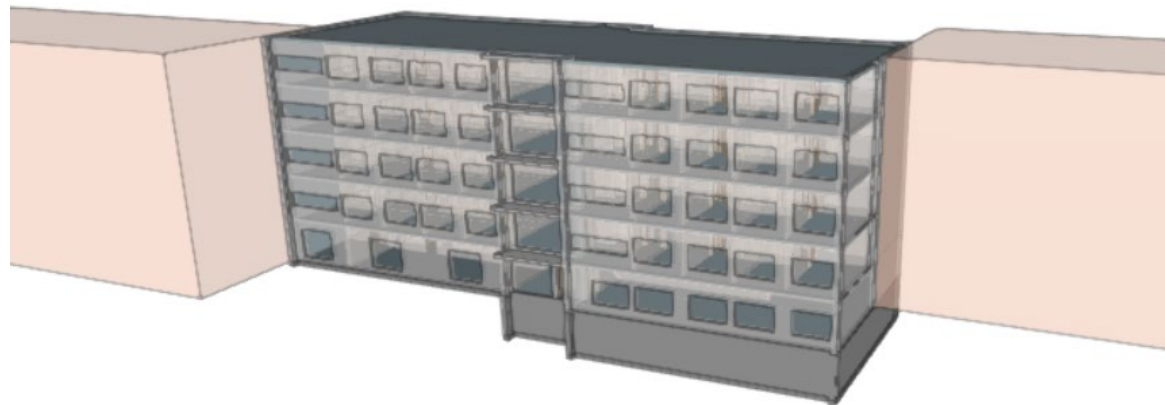
Coste - beneficio



	Coste neto de inversión				Ahorro neto anual				Periodo de recuperación de la inversión (year)
	Cost (EUR)	Grants (EUR)	Coste neto resultante (EUR)	Difference (EUR)	Energy cost (EUR/year)	Energy savings (EUR/year)	Maintenance (EUR/year)	Net savings (EUR/year)	
Situación inicial 1 (Caso 1)	0.00	0.00	0.00	0.00	1642.32	0.00	0.00	0.00	0.00
Caso 3: Aislamiento de 6 cm y bomba de calor ACS	2335 4.58	0.00	23354.58	23354.58	225.15	1417.17	0.00	1417.17	16.48
Caso 4: Aislamiento de 6 cm + bomba de calor ACS + Paneles PV	2687 4.58	0.00	26874.58	26874.58	0.00	1642.32	0.00	1642.32	16.36
Caso 5: Aislamiento de 10 cm + bomba de calor ACS + paneles fotovoltaicos	3215 1.66	0.00	32151.66	32151.66	0.00	1642.32	0.00	1642.32	19.58
Caso 6: Aislamiento de 6 cm + Calefacción, AC y ACS Aerotermia con fancoils + paneles PV	3494 6.58	0.00	34946.58	34946.58	0.00	1642.32	0.00	1642.32	21.28

	Coste neto de inversión				Ahorro neto anual				Periodo de recuperación de la inversión (year)
	Cost (EUR)	Grants (EUR)	Coste neto resultante (EUR)	Difference (EUR)	Energy cost (EUR/year)	Energy savings (EUR/year)	Maintenance (EUR/year)	Net savings (EUR/year)	
Situación inicial 2. (Caso 2)	0.00	0.00	0.00	0.00	1067.51	0.00	0.00	0.00	0.00
Caso 7: 6 cm Aislamiento + Aerotermia con radiadores para calefacción y ACS	28204.58	0.00	28204.58	28204.58	183.40	884.10	0.00	884.10	31.90
Caso 8: Aislamiento de 6 cm Aerotermia para Calef. y ACS y paneles PV	31724.58	0.00	31724.58	31724.58	0.00	1067.51	0.00	1067.51	29.72

Edificio residencial en Vilnius (Lituania)



Edificio residencial en Vilnius (Lituania)

The screenshot displays the BIMserver.center interface for a project titled "Lithuanian residential building". On the left, there is a 3D model of a multi-story residential building. Below the model are options to "Ver perfil público", "Compartir", "Añadir colaborador", and "Entidades IFC". A status indicator shows "Pendiente de gestionar" with a count of "0" for "Incidencias".

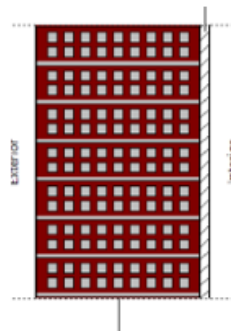
The main content area is divided into tabs: "Aportaciones", "Incidencias", "Equipo", and "Historial". The "Aportaciones" tab is active, showing a search bar and a "Filtrar +" button. Below the search bar, there are six cards representing different contributions:

- Case 5 Imp 4 Photovoltaic panel (Certificación energética)
- Case 4 Imp 3 Ground heat pump for UHW (Certificación energética)
- Case 2 Imp 1 Thermal Envelop (Certificación energética)
- Case 3 Imp 2 Mechanical ventilation HR (Certificación energética)
- BIM model IFC-Builder -v2 (Diseño arquitectónico)
- Architecture (Diseño arquitectónico)

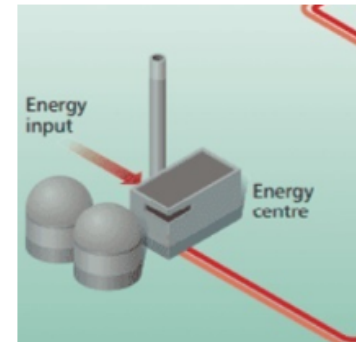
Each card includes a thumbnail image, a title, a category label, and interaction icons (like, share).

Edificio residencial en Vilnius (Lituania)

- **Caso 1: Situación inicial:** Fachada sin aislamiento + ventanas de doble acristalamiento + Calefacción Urbana Centralizada y ACS Urbana Centralizada + ventilación natural.



+ Calefacción y ACS



+ ventanas de doble cristal

($U=2.7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)

Edificio residencial en Vilnius (Lituania)



Consumo de energía final (kWh/m²·year)

Technical Services	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
	Initial situation	Imp 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
Heating	123.86	84.96	50.59	50.60	50.75
Cooling	0.01	0.11	0.18	0.18	0.18
DHW	69.13	69.13	69.13	48.53	48.53
Ventilation	--	--	4.64	4.64	4.64
	193.00	154.19	124.54	103.95	104.09

Legend

BIS - Situación inicial del edificio

Imp 1- Mejora 1: Envoltante térmica mejorada de 25 cm aislamiento + ventanas de triple acristalamiento

Imp 2- Mejora 2: Ventilación mecánica con recuperación de calor

Imp 3- Mejora 3: Bomba de calor geotérmica para ACS

Imp 4 - Mejora 4: Paneles fotovoltaicos

Edificio residencial en Vilnius (Lituania)



Consumo de energía primaria de origen no renovable (kWh/m2-year)

Technical Services	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
	Initial situation	Imp 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
Heating	95.61	65.49	39.02	39.03	30.91
Cooling	0.02	0.21	0.36	0.36	0.11
DHW	42.00	42.00	42.00	33.96	10.76
Ventilation			9.06	9.06	2.87
	137.63	107.69	90.43	82.41	44.65
Calificación energética	D	D	C	C	A

Legend

BIS - Situación inicial del edificio

Imp 1- Mejora 1: Envoltante térmica mejorada de 25 cm aislamiento + ventanas de triple acristalamiento

Imp 2- Mejora 2: Ventilación mecánica con recuperación de calor

Imp 3- Mejora 3: Bomba de calor geotérmica para ACS

Imp 4 - Mejora 4: Paneles fotovoltaicos

Edificio residencial en Vilnius (Lituania)



Emisiones del edificio (kgCO2/m2·year)

Technical Services	Case 1 Initial situation	Case 2 Imp 1	Case 3 Imp 1+Imp 2	Case 4 Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Case 5 Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
CO2 from electricity	5.01	3.45	3.63	9.39	2.98
CO2 from other fuels	24.90	20.13	15.90	6.22	6.24
	29.91	23.58	19.53	15.61	9,22
Calificación energética	D	C	C	B	A

Legend

BIS - Situación inicial del edificio

Imp 1- Mejora 1: Envoltente térmica mejorada de 25 cm aislamiento + ventanas de triple acristalamiento

Imp 2- Mejora 2: Ventilación mecánica con recuperación de calor

Imp 3- Mejora 3: Bomba de calor geotérmica para ACS

Imp 4 - Mejora 4: Paneles fotovoltaicos

Edificio residencial en Vilnius (Lituania)

Coste - beneficio



	Coste neto de inversión				Ahorro neto anual				Periodo de recuperación de la inversión (year)
	Cost (EUR)	Grants (EUR)	Coste neto resultante (EUR)	Difference (EUR)	Energy cost (EUR/year)	Energy savings (EUR/year)	Maintenance (EUR/year)	Net savings (EUR/year)	
Situación inicial	0.00	0.00	0.00	0.00	56977.73	0.00	0.00	0.00	0.00
Caso 2: Mejora 1 Envoltente térmica	223425.80	0.00	223425.80	223425.80	44773.87	12203.86	0.00	12203.86	18.31
Caso 3: Mejora 2 Ventilación mecánica con RC + caso 2	265925.80	0.00	265925.80	265925.80	37311.48	19666.25	0.00	19666.25	13.52
Case 4: Mejora 3 Bomba de calor geotérmica para ACS + caso 3	360385.80	0.00	360385.80	360385.80	31668.47	25309.25	0.00	25309.25	14.24
Caso 5: Mejora 4 Paneles fotovoltaicos + caso 4	395125.80	0.00	395125.80	395125.80	17973.56	39004.17	0.00	39004.17	10.13



BIM4Energy
E R A S M U S +

¡Gracias por su atención!

