

INFORME TÉCNICO

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO

VIVIENDA UNIFAMILIAR

SALTO – URUGUAY

Fecha:

Agosto 2024

Técnico responsable:

Mag. Lic. Pascual Ceriani Guerra

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo evaluar el desempeño energético de una vivienda unifamiliar de un dormitorio ubicada en la ciudad de Salto, Uruguay. Este análisis se realiza con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de eficiencia energética y proceder a la calificación energética de la vivienda.

El análisis se centra en la demanda energética tanto para calefacción como para refrigeración, comparando los resultados obtenidos con un caso de referencia que cumple estrictamente con las especificaciones normativas. A partir de esta comparación, se evalúa la calificación inicial de la envolvente y el consumo global de energía de la vivienda.

Luego de la primera evaluación, se proponen mejoras para optimizar la calificación de la envolvente y reducir la demanda global de energía de la vivienda. Las propuestas incluyen modificaciones en los materiales de construcción y la incorporación de sistemas más eficientes.

El caso de estudio seleccionado corresponde a una vivienda evolutiva desarrollada por la Intendencia de Salto. Se ha considerado únicamente la versión más básica de la vivienda, de un solo dormitorio, situada en un entorno aislado y despejado.

Para la evaluación del desempeño energético y la calificación, se utilizó el software EDEEplus v2.0, una herramienta específica para la Evaluación del Desempeño Energético de Edificios de Vivienda y la Calificación Energética. Este software emplea un sistema de calificación que clasifica las viviendas en función de su eficiencia energética, utilizando una escala de letras que va desde A (máxima eficiencia) hasta G (mínima eficiencia). La calificación se basa en la demanda energética para calefacción y refrigeración, así como en el consumo de energía primaria total.

Las escalas de calificación y los criterios de evaluación utilizados por EDEEplus están basados en normativas nacionales, específicamente el "Proyecto de Normativa Nacional de Eficiencia Energética para la Envolvente de las Edificaciones" y la norma UNIT-ISO 52003-1:2017, que establece los indicadores y requisitos para la clasificación energética. Adicionalmente, la norma UNIT-ISO 1026:1999, que define la zonificación climática para Uruguay. Para los cálculos, EDEEplus utiliza el programa EnergyPlus (v9.6) del Departamento de Energía de los Estados Unidos, que ha sido implementado como motor de cálculo en la aplicación.

CASO DE ESTUDIO

Vivienda de plan económico de Salto.

Se toma como referencia la vivienda, que tiene una característica evolutiva. En este caso particular se optó por tomar la vivienda con 1 dormitorio, que se delimita con un recuadro rojo en la Figura 1.

Área total: 31.8m²

Altura media: 2.78m

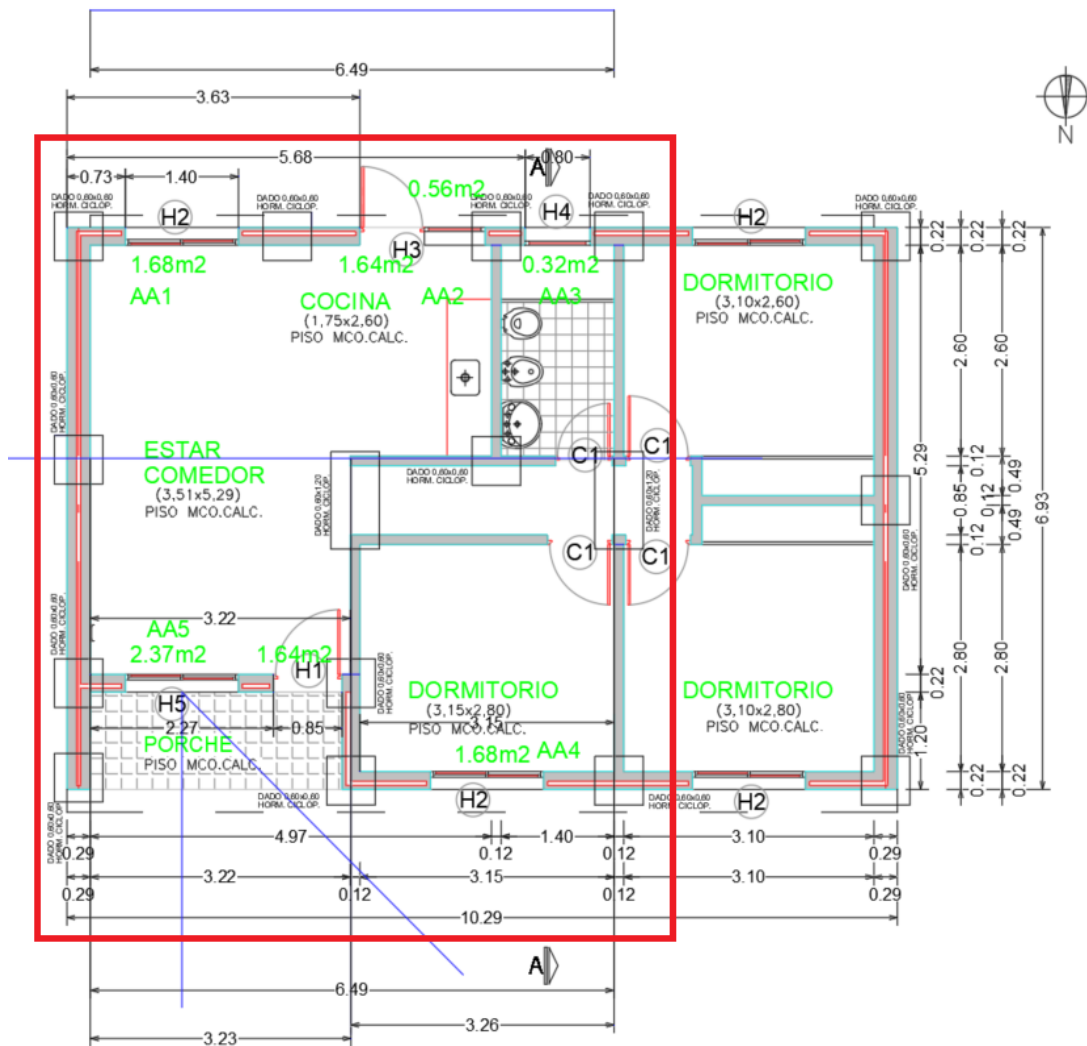


Figura 1 Planta de albañilería de la vivienda

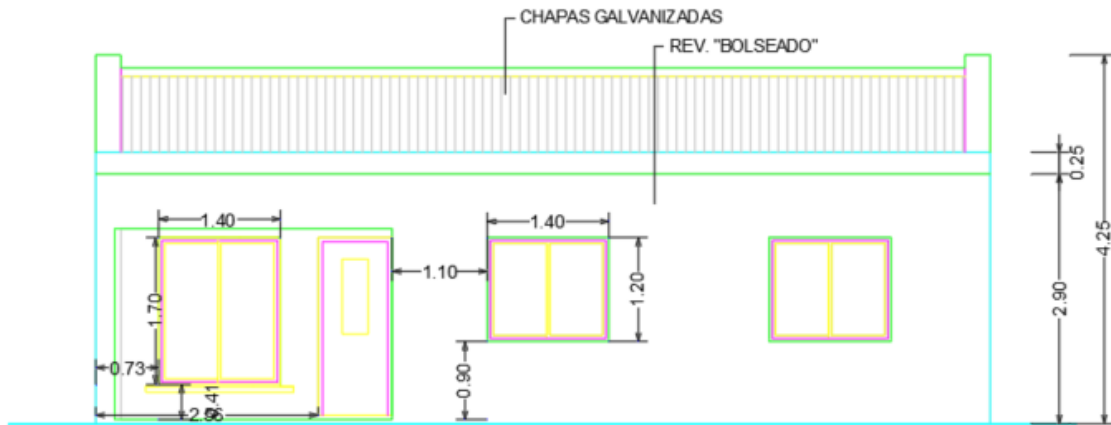


Figura 2 Fachada norte de la vivienda

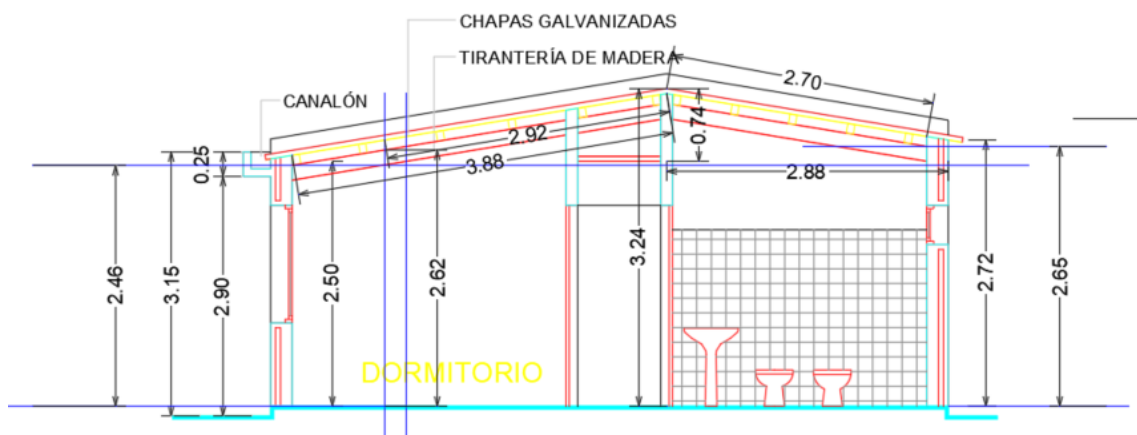


Figura 3 Corte A-A transversal de la vivienda

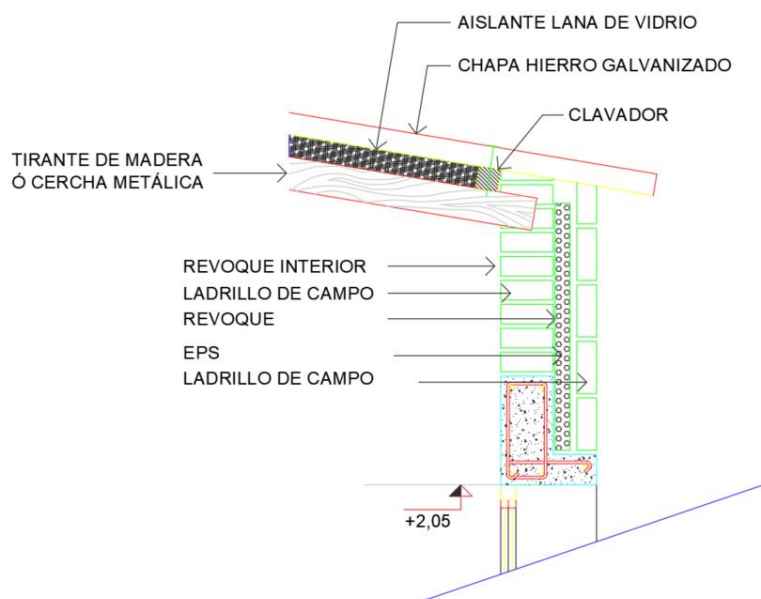


Figura 4 Detalle constructivo de muro y cubierta de la vivienda

CERRAMIENTOS DE LA VIVIENDA

Cubierta

Tabla 1 Propiedades de los materiales de la cubierta CU1

| CUBIERTA 1 – CU1 | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Material | Espesor [m] | Densidad [kg/m3] | Conductividad [W/m.K] | Res. Térmica [m2.K/W] |
| Madera | 0.075 | 500 | 0.13 | 0.58 |
| Polietileno alta densidad | 0.0015 | 980 | 0.5 | 0 |
| Lana de vidrio | 0.05 | 20 | 0.04 | 1.25 |
| Acero | 0.005 | 7800 | 50 | 0 |
| TRANSMITANCIA TÉRMICA TOTAL U: 0.50 W/m2.K | | | | |

Muros exteriores

Tabla 2 Propiedades de los materiales de la cubierta ME1

| MURO EXTERIOR 1 - ME1 - Base | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Material | Espesor [m] | Densidad [kg/m3] | Conductividad [W/m.K] | Res. Térmica [m2.K/W] |
| Revoque interior | 0.02 | 1800 | 1 | 0.02 |
| Ladrillo de campo | 0.12 | 1300 | 0.65 | 0.18 |
| Revoque interior | 0.02 | 1800 | 1 | 0.02 |
| Cámara de aire vertical | 0.025 | | | 0.18 |
| Ladrillo de campo | 0.12 | 1300 | 0.65 | 0.18 |
| Revoque exterior | 0.02 | 2100 | 1.4 | 0.01 |
| TRANSMITANCIA TÉRMICA TOTAL U: 1.29 W/m2.K | | | | |

Tabla 3 Propiedades de los materiales de la cubierta ME2

| MURO EXTERIOR 2 – ME2 – Mejorado | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Material | Espesor [m] | Densidad [kg/m3] | Conductividad [W/m.K] | Res. Térmica [m2.K/W] |
| Revoque interior | 0.02 | 1800 | 1 | 0.02 |
| Ladrillo de campo | 0.12 | 1300 | 0.65 | 0.18 |
| Revoque interior | 0.02 | 1800 | 1 | 0.02 |
| Espuma EPS | 0.05 | 15 | 0.04 | 1.25 |
| Ladrillo de campo | 0.12 | 1300 | 0.65 | 0.18 |

| | | | | |
|--|------|------|-----|------|
| Revoque exterior | 0.02 | 2100 | 1.4 | 0.01 |
| TRANSMITANCIA TÉRMICA TOTAL U: 0.54W/m2.K | | | | |

Ventanas

En la Tabla 4 se presentan las características de las ventanas del caso de estudio. En la Figura 5 se muestra la ubicación en planta de las ventanas.

Tabla 4 Características de las ventanas

| | Ancho | Alto | Área | U Hueco | FS Hueco |
|-----|-------|------|--------|---------|----------|
| AA1 | 1.4 | 1.2 | 1.68 | 5.7 | 0.7 |
| AA2 | 0.75 | 0.75 | 0.5625 | 5.7 | 0.58 |
| AA3 | 0.8 | 0.4 | 0.32 | 5.7 | 0.49 |
| AA4 | 1.4 | 1.2 | 1.68 | 5.7 | 0.7 |
| AA5 | 1.4 | 1.7 | 2.38 | 5.7 | 0.72 |

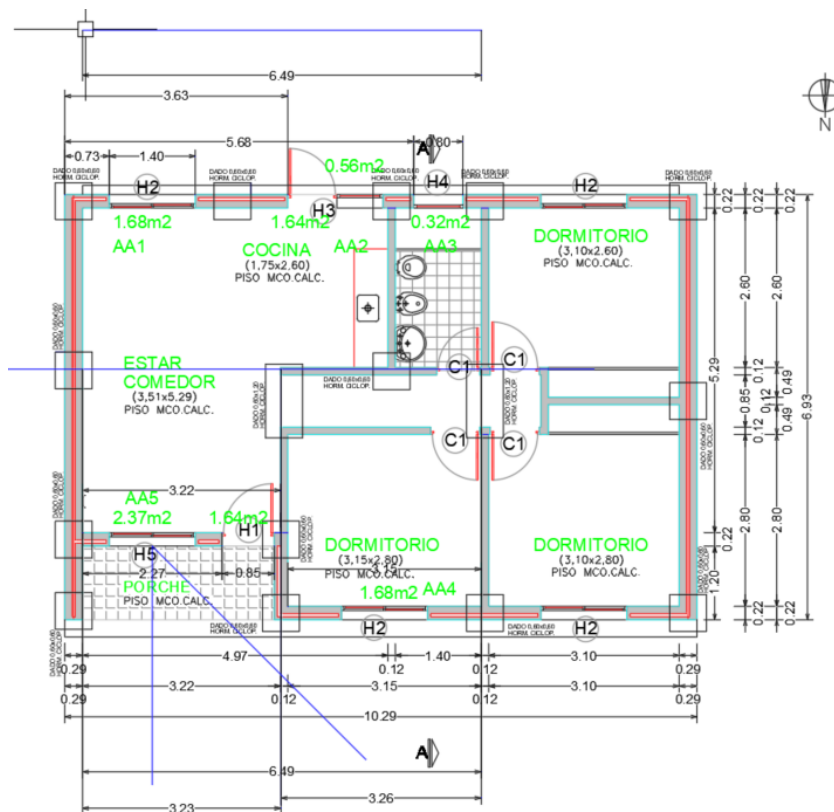


Figura 5 Planta con ubicación de las ventanas

RESULTADOS

Para este estudio se analizaron tres casos, CASO1, CASO2 y CASO3. El primero corresponde a la vivienda de estudio con sus cerramientos de base. En el segundo, se modifica la transmitancia térmica de los muros exteriores, así mismo también se modifica el Factor Solar con Protección Móviles de las ventanas al norte. En el tercero, es igual al

CASO2 en términos constructivos, pero se modifican los equipos de acondicionamiento para calefacción, se cambia la estufa de doble combustión por un Split. En la Tabla 5 se muestra el resumen de los casos estudiados y las modificaciones realizadas.

Tabla 5 Resumen de los casos estudiados

| | Cubierta | Muro Interior | Muro Exterior | Equipo Calefacción | Equipo Refrigeración | Protecciones Solares |
|-------|----------|---------------|---------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------|
| CASO1 | CU1 | MI1 | ME1 | Estufa doble combustión | AC Split clase C | No utiliza |
| CASO2 | CU1 | MI1 | ME2 | Estufa doble combustión | AC Split clase C | Esterilla de tablillas al Norte |
| CASO3 | CU1 | MI1 | ME2 | AC Split clase C | AC Split clase C | Esterilla de tablillas al Norte |

Resultados del CASO 1

Resultados del desempeño energético.

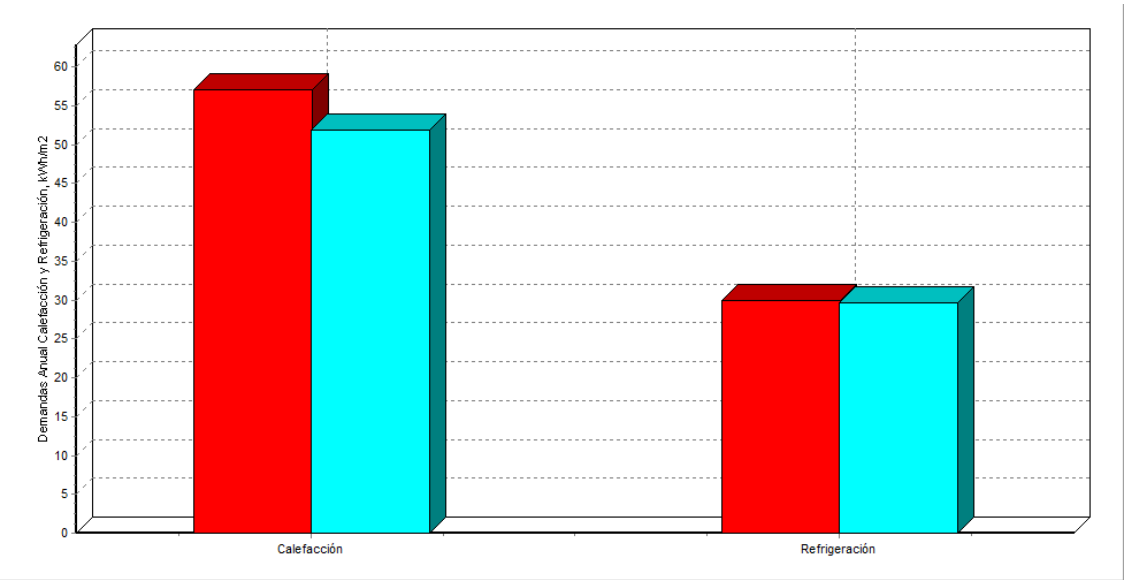


Figura 6 Demanda energética anual - Caso 1

En la Figura 6 se presenta la demanda de calefacción y refrigeración para el caso de referencia (en celeste) y el caso de estudio (en rojo). La demanda de calefacción en el caso de estudio es de 57.12 kWh/m², mientras que en el caso de referencia es de 51.88 kWh/m², lo que representa un incremento del 10.1%. En cuanto a la refrigeración, la demanda en el caso de estudio es de 29.99 kWh/m² frente a los 29.58 kWh/m² del caso de referencia, lo que indica un aumento del 1.4%. Estos resultados muestran que, tanto para

calefacción como para refrigeración, el caso de estudio no cumple con los requisitos establecidos, superando los límites definidos por la normativa vigente.

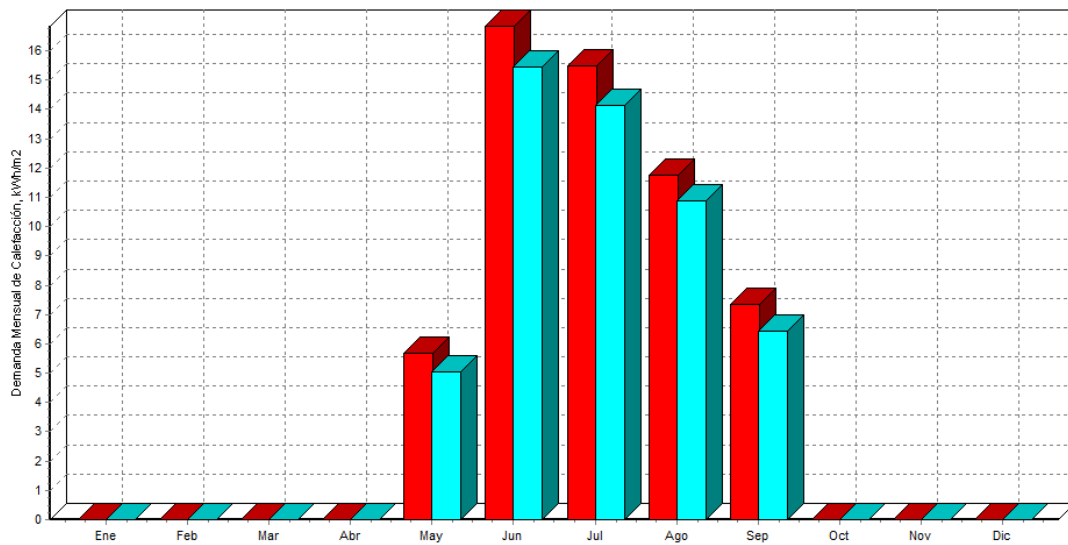


Figura 7 Demanda de calefacción mensual - Caso 1

En la Figura 7 se muestra la demanda de calefacción a lo largo de los meses, con el caso de referencia representado en celeste y el caso de estudio en rojo. Se observa que, durante todos los meses en los que se requiere el uso de calefacción, de mayo a setiembre, la demanda del caso de estudio es superior a la del caso de referencia.

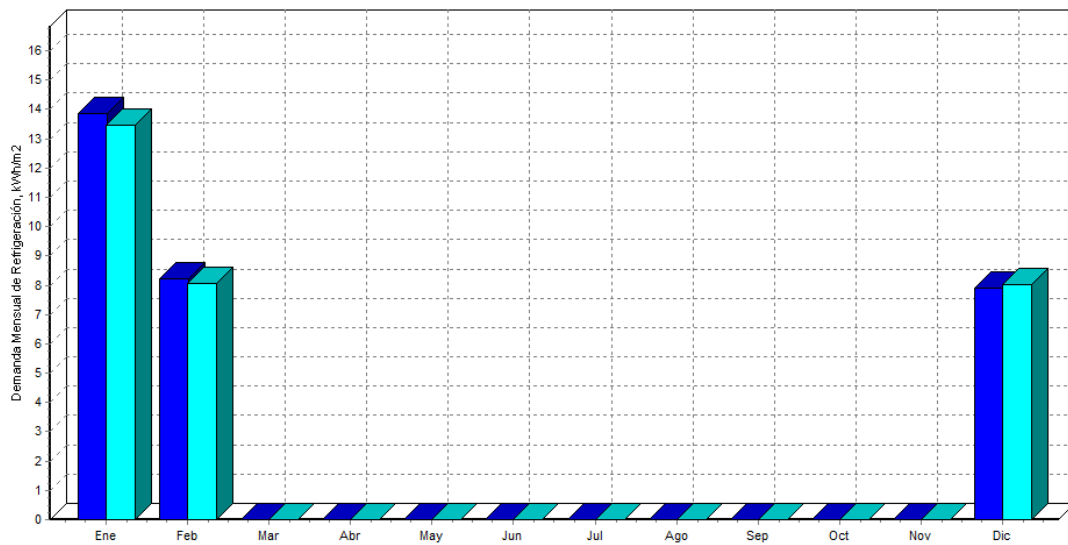


Figura 8 Demanda de refrigeración mensual - Caso 1

Refrigeración mensual.

En la Figura 8 se presenta la demanda de refrigeración a escala mensual, con el caso de referencia en celeste y el caso de estudio en azul. Se observa que, durante todos los meses en los que se requiere el uso de refrigeración, de diciembre a setiembre, la demanda del caso de estudio es superior a la del caso de referencia.

Resultados de la clasificación energética de la envolvente

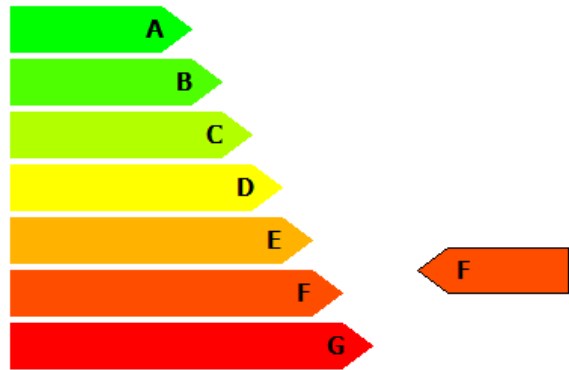


Figura 9 Clasificación enegética de la envolvente - Caso 1

La clasificación de la envolvente de la vivienda se basa en el grado de cumplimiento de la normativa vigente en relación con la demanda energética. Los resultados indican una clasificación de la envolvente en la categoría F, como se muestra en la Figura 9. Es importante tener en cuenta que el caso de referencia, que cumple estrictamente con la normativa, se ubica entre las clases D y E. Por lo tanto, en este caso, la envolvente de la vivienda se encuentra por debajo de los límites establecidos por la normativa. A continuación, se presenta la Tabla 6 con los datos detallados que respaldan esta clasificación.

Tabla 6Demanda energética - Caso 1

| | Calefacción | Refrigeración |
|------------------------------|-------------|---------------|
| Demandas [kWh/m2] | 57.12 | 29.99 |
| Demandas Referencia [kWh/m2] | 51.88 | 29.58 |

Resultados de la clasificación energética de la vivienda

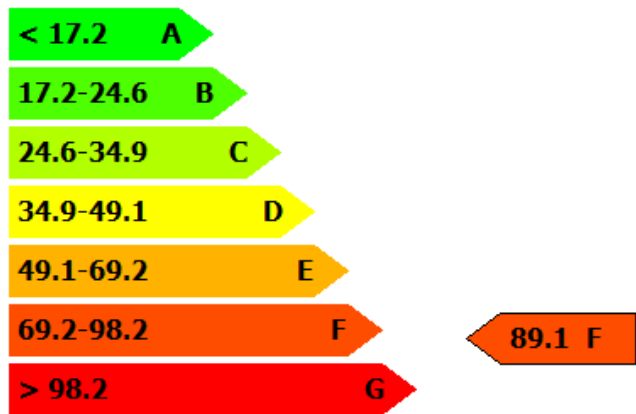


Figura 10 Clasificación energética de la vivienda - Caso 1

La clasificación energética de la vivienda se basa en el consumo total de energía primaria para calefacción y refrigeración. Según los datos presentados en la Tabla 7, el caso de estudio muestra un valor de 76.16 kWh/m² para calefacción y 12.91 kWh/m² para refrigeración, lo que da un total de 89.07 kWh/m². De acuerdo con la escala de clasificación mostrada en la Figura 10, la vivienda obtiene una clasificación F. Es importante destacar que los valores del caso de referencia, que cumple estrictamente con la normativa, se encuentran entre las clases D y E. Por lo tanto, este edificio no se encuentra dentro los límites establecidos, se encuentra por debajo.

Tabla 7 Consumo energético - Caso 1

| | Calefacción | Refrigeración | Total |
|-------------------------------|-------------|---------------|-------|
| Energía final | 76.16 | 10.67 | 86.83 |
| Energía primaria total | 76.16 | 12.91 | 89.07 |
| Energía primaria no renovable | 75.40 | 1.03 | 76.43 |

Emisiones de CO2

Los resultados obtenidos del programa, como se muestra en la Tabla 3, indican que la vivienda genera 0.0 kg CO₂/m²-año para calefacción y 0.57 kg CO₂/m²-año para refrigeración, sumando un total de 0.57 kg CO₂/m²-año.

Tabla 8 Emisiones de CO2 - Caso 1

| | Calefacción | Refrigeración | Total |
|--|-------------|---------------|-------|
| Emisiones CO ₂ kgCO ₂ /m ² a | 0.00 | 0.57 | 0.57 |

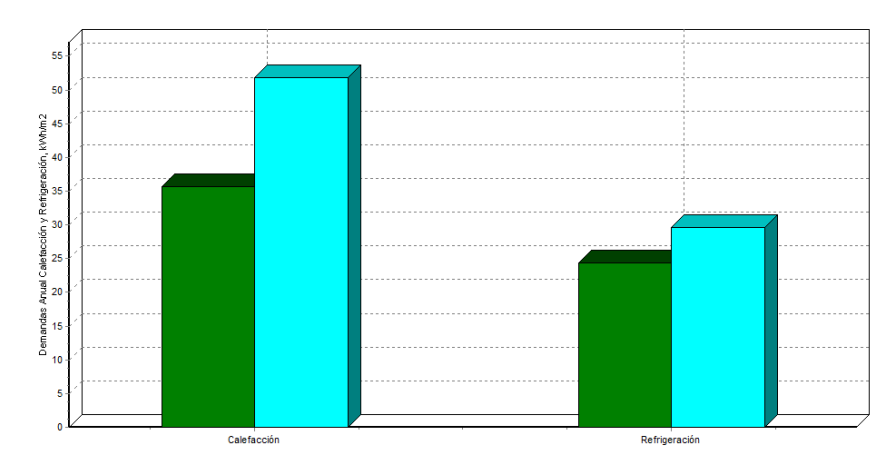
PROPUESTAS DE MEJORA

En la Tabla 9 se muestran los resultados de la demanda energética de calefacción y refrigeración para los tres casos estudiados. Se observa que, al agregar 5 cm de espuma de poliestireno (EPS) al muro exterior, junto con el uso de protecciones móviles tipo esterillas de tablillas en las ventanas con orientación norte, se logró mejorar la calificación de la envolvente de F a D, como se muestra en la Figura 11. Esto resultó en una disminución de la demanda energética de calefacción de 57.12 kWh/m²-año a 35.73 kWh/m²-año, lo que representa una reducción del 37.45%. En cuanto a la refrigeración, la demanda se redujo de 29.99 kWh/m²-año a 24.39 kWh/m²-año, lo que indica una reducción del 18.67%. Finalmente, en el tercer caso, la variación fue marginal y no afectó la calificación de la envolvente, que se mantuvo en D.

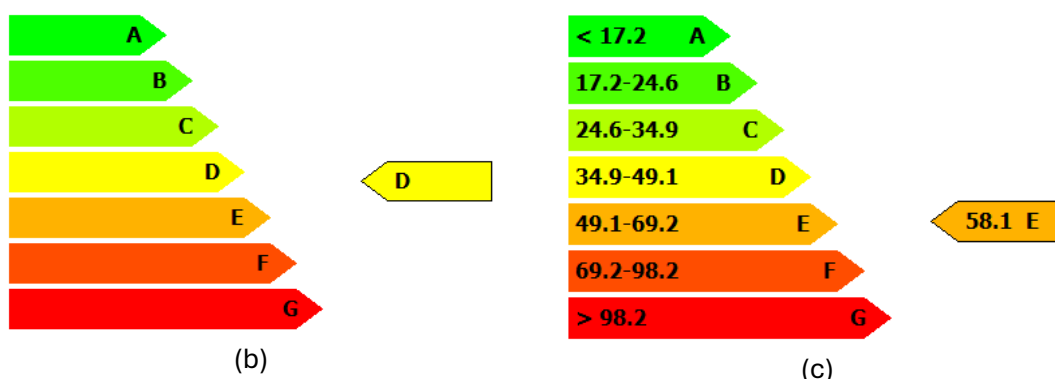
Tabla 9 Resultado demanda energética y calificación de la envolvente de las propuestas de mejora

| Caso | Dcal [kWh/m ² a] | Dcal, lim [kWh/m ² a] | Dref [kWh/m ² a] | Dref, lim [kWh/m ² a] | Calificación. Envolvente. |
|-----------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Caso 1 | 57.12 | 51.88 | 29.99 | 29.58 | F |

| | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|---|
| Caso 2 | 35.73 | 51.88 | 24.39 | 29.58 | D |
| Caso 3 | 37.13 | 51.88 | 24.67 | 29.58 | D |



(a)



(b)

(c)

Figura 11 Resultados demanda energética anual (a), calificación de la envolvente (b) calificación de consumo de energía global (C) del Caso 2

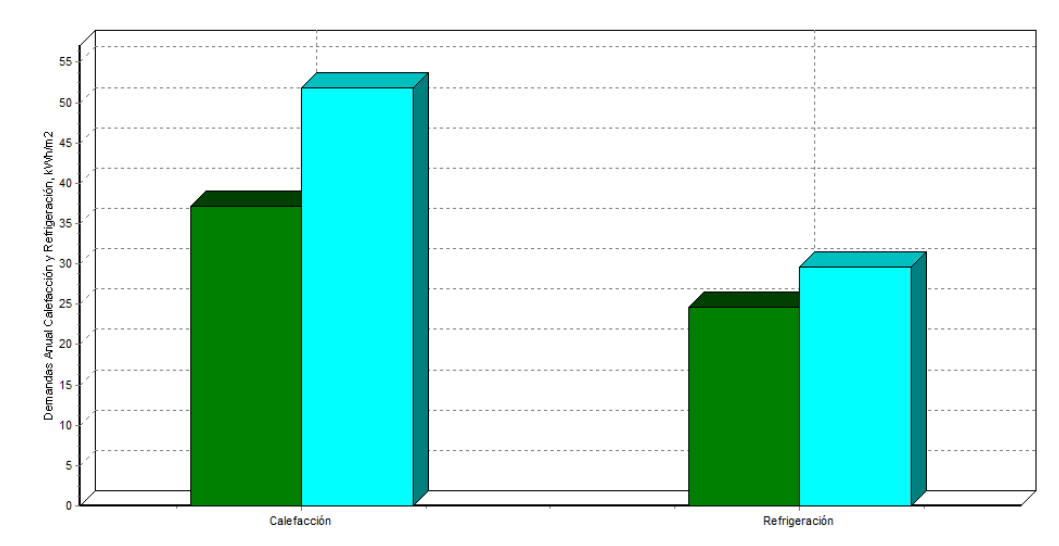
En la Tabla 10 se muestran los resultados del consumo de energía primaria total (EPT) para los tres casos estudiados. Se observa que, al agregar 5 cm de espuma de poliestireno (EPS) al muro exterior, junto con el uso de protecciones móviles tipo esterillas de tablillas en las ventanas con orientación norte, se logró mejorar la calificación de la vivienda de F a E, reduciendo el consumo de 89.0 kWh/m²-año a 58.1 kWh/m²-año. Esta variación en la calificación global de la vivienda se logró únicamente al modificar las características de la envolvente.

En el último caso, se buscó mejorar aún más la calificación global de la vivienda, por lo cual se optó por utilizar un sistema unificado para calefacción y refrigeración, reemplazando la estufa de doble combustión por un aire acondicionado Split clase C. Con esta propuesta, se logró pasar de una calificación F en el caso base a una calificación B, como se muestra en la Figura 12.

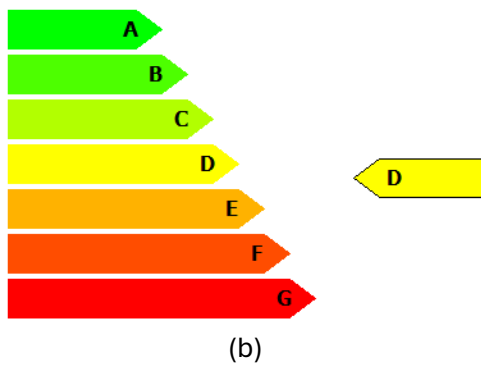
Tabla 10 Resultados de consumo de energía primaria y calificación de la vivienda de las propuestas de mejora

| Caso | Sist. Calefacción | Sist. Refrigeración | EPT | Calificación vivienda | ECo 2 |
|------|-------------------|---------------------|-----|-----------------------|-------|
|------|-------------------|---------------------|-----|-----------------------|-------|

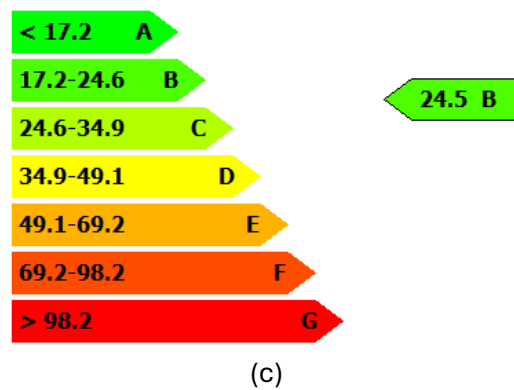
| | | | | | |
|--------|------------------------------|------------------|-------|---|------|
| Caso 1 | Leña Estufa Doble Combustión | AC Split Clase C | 89.07 | F | 0.57 |
| Caso 2 | Leña Estufa Doble Combustión | AC Split Clase C | 58.15 | E | 0.46 |
| Caso 3 | AC Split Clase C | AC Split Clase C | 24.49 | B | 1.07 |



(a)



(b)



(c)

Figura 12 Resultados demanda energética anual (a), calificación de la envolvente (b) calificación de consumo de energía global (C) del Caso 3

ANEXO A1. Detalle de los cerramientos

En el presente anexo se muestran los detalles de los materiales obtenidos a partir de la herramienta disponible Online de la Intendencia de Montevideo para el cálculo de la transmitancia térmica de los cerramientos opacos.

CU1 – Cubierta 1

Capas

✓ La primera fila de la tabla representa la Capa más interior.

| Espesor (m) | Material | Densidad (K/m3) | Conductividad (W/m.K) | Res. Térmica (m2.K/W) | |
|-------------|---------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 0.075 | Madera | 500.0 | 0.13 | 0.58 | <input type="checkbox"/> |
| 0.0015 | Polietileno alta densidad | 980.0 | 0.5 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |
| 0.05 | Lana de vidrio | 20.0 | 0.04 | 1.25 | <input type="checkbox"/> |
| 0.0050 | Acero | 7800.0 | 50.0 | 0.0 | <input type="checkbox"/> |

««

«

»

»»

Agregar

Modificar Espesor

Borrar

Transmitancia Térmica Total (U): 0.5076 W/(m2.K) (valor máximo admitido: 0.85 W/(m2.K))

ME1 – Muro Exterior 1 (Caso base)

Capas

✓ La primera fila de la tabla representa la Capa más interior.

| Espesor (m) | Material | Densidad (K/m3) | Conductividad (W/m.K) | Res. Térmica (m2.K/W) | |
|-------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 0.02 | Revoque interior | 1800.0 | 1.0 | 0.02 | <input type="checkbox"/> |
| 0.12 | Ladrillo de campo | 1300.0 | 0.65 | 0.18 | <input type="checkbox"/> |
| 0.02 | Revoque interior | 1800.0 | 1.0 | 0.02 | <input type="checkbox"/> |
| 0.025 | Cámara de aire vertical | | | 0.18 | <input type="checkbox"/> |

««

«

1

2

»

»»

Agregar

Modificar Espesor

Borrar

Transmitancia Térmica Total (U): 1.2928 W/(m2.K) (valor máximo admitido: 0.85 W/(m2.K))

⚠ El Cerramiento no es válido, la U total es superior al máximo permitido.

Capas

✓ La primera fila de la tabla representa la Capa más interior.

| Espesor (m) | Material | Densidad (K/m3) | Conductividad (W/m.K) | Res. Térmica (m2.K/W) | |
|---|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 0.12 | Ladrillo de campo | 1300.0 | 0.65 | 0.18 | <input type="checkbox"/> |
| 0.02 | Revoque exterior | 2100.0 | 1.4 | 0.01 | <input type="checkbox"/> |
| <div> <div>«</div> <div>«</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>»</div> <div>»»</div> </div> | | | | | |
| Agregar | | Modificar Espesor | | Borrar | |

Transmitancia Térmica Total (U): 1.2928 W/(m2.K) (valor máximo admitido: 0.85 W/(m2.K))

⚠ El Cerramiento no es válido, la U total es superior al máximo permitido.

ME2 – Muro exterior 2 (Caso mejorado)

Capas

✓ La primera fila de la tabla representa la Capa más interior.

| Espesor (m) | Material | Densidad (K/m3) | Conductividad (W/m.K) | Res. Térmica (m2.K/W) | |
|---|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 0.02 | Revoque interior | 1800.0 | 1.0 | 0.02 | <input type="checkbox"/> |
| 0.12 | Ladrillo de campo | 1300.0 | 0.65 | 0.18 | <input type="checkbox"/> |
| 0.02 | Revoque interior | 1800.0 | 1.0 | 0.02 | <input type="checkbox"/> |
| 0.05 | Poliestireno (EPS) | 15.0 | 0.04 | 1.25 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <div> <div>«</div> <div>«</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>»</div> <div>»»</div> </div> | | | | | |
| Agregar | | Modificar Espesor | | Borrar | |

Transmitancia Térmica Total (U): 0.5424 W/(m2.K) (valor máximo admitido: 0.85 W/(m2.K))

Capas

✓ La primera fila de la tabla representa la Capa más interior.

| Espesor (m) | Material | Densidad (K/m3) | Conductividad (W/m.K) | Res. Térmica (m2.K/W) | |
|---|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 0.12 | Ladrillo de campo | 1300.0 | 0.65 | 0.18 | <input type="checkbox"/> |
| 0.02 | Revoque exterior | 2100.0 | 1.4 | 0.01 | <input type="checkbox"/> |
| <div> <div>«</div> <div>«</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>»</div> <div>»»</div> </div> | | | | | |
| Agregar | | Modificar Espesor | | Borrar | |

Transmitancia Térmica Total (U): 0.5424 W/(m2.K) (valor máximo admitido: 0.85 W/(m2.K))

A continuación de muestran las especificaciones de las ventanas y sus características, que se utilizaron en el modelo. Los mismos surgen a partir de la planilla auxiliar de ayuda para el cálculo de los parámetros característicos de los huecos que está disponible junto con EDEEplus.

Ventana - AA1 (Cocina/Comedor) al sur y AA4 (Dormitorio) al norte.

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------|------------|------------|------------|
| Aluminio | | VIDRIO | | FSv | FSm | FSH |
| COLOR: 00. Seleccionar | | 01. Simple claro 4 mm | | 0.88 | 0.000 | 0.70 |
| TIPO DE ABERTURA | | ANCHO | ALTO/LARGO | Uv | Um | Uh |
| 01. Ventana corrediza 2 hojas (Estándar) | | 1.40 | 1.20 | 5.70 | 5.70 | 5.70 |
| PROTECCIÓN DEL HUECO VIDRIADO | | | | FSp | FSM | |
| 50. Cortina interior de tela opaca color medio | | | | 0.59 | 0.41 | |

Ventana - AA2 (Cocina) al sur.

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------|------------|------------|------------|
| Aluminio | | VIDRIO | | FSv | FSm | FSH |
| COLOR: 00. Seleccionar | | 01. Simple claro 4 mm | | 0.88 | 0.000 | 0.58 |
| TIPO DE ABERTURA | | ANCHO | ALTO/LARGO | Uv | Um | Uh |
| 01. Ventana corrediza 2 hojas (Estándar) | | 0.75 | 0.75 | 5.70 | 5.70 | 5.70 |
| PROTECCIÓN DEL HUECO VIDRIADO | | | | FSp | FSM | |
| 50. Cortina interior de tela opaca color medio | | | | 0.59 | 0.34 | |

Ventana - AA3 (Baño) al sur.

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------|------------|------------|------------|
| Aluminio | | VIDRIO | | FSv | FSm | FSH |
| COLOR: 00. Seleccionar | | 01. Simple claro 4 mm | | 0.88 | 0.000 | 0.49 |
| TIPO DE ABERTURA | | ANCHO | ALTO/LARGO | Uv | Um | Uh |
| 01. Ventana corrediza 2 hojas (Estándar) | | 0.80 | 0.40 | 5.70 | 5.70 | 5.70 |
| PROTECCIÓN DEL HUECO VIDRIADO | | | | FSp | FSM | |
| 50. Cortina interior de tela opaca color medio | | | | 0.59 | 0.29 | |

Ventana - AA5 (Living) al norte.

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------|------------|------------|------------|
| Aluminio | | VIDRIO | | FSv | FSm | FSH |
| COLOR: 00. Seleccionar | | 01. Simple claro 4 mm | | 0.88 | 0.000 | 0.72 |
| TIPO DE ABERTURA | | ANCHO | ALTO/LARGO | Uv | Um | Uh |
| 01. Ventana corrediza 2 hojas (Estándar) | | 1.40 | 1.70 | 5.70 | 5.70 | 5.70 |
| PROTECCIÓN DEL HUECO VIDRIADO | | | | FSp | FSM | |
| 50. Cortina interior de tela opaca color medio | | | | 0.59 | 0.43 | |

ANEXO A2. Especificaciones geométricas del modelo

DATOS DEL MODELO BASE

| Tipo | Cindición | Orientación | Altura media | Area opaca | Espacio | U Opaco W/m2K | PESO Kg/m2 | Area huecos | % Huecos | Código | U Hueco | FSh | Sombra | Comentario |
|---------|-----------|-------------|--------------|------------|--------------------|---------------|------------|-------------|----------|-----------------|---------|-----|--------|--|
| Pared | Exterior | SUR | | 2.1 | Cocina y baño | 1.29 | 300.4 | 1.64 | 0.77 | | 0.13 | 0 | | Pared con puerta cocina. El área de hueco es el área de la puerta. Se le coloca FS bajo porque es opaca. |
| Pared | Exterior | SUR | | 15.1 | Cocina y baño | 1.29 | 300.4 | 2.56 | 0.17 | AA1 + AA2 + AA3 | 5.70 | 0.6 | | Pared con ventana cocina y baño. El área de hueco suma las áreas de AA1 + AA2 + AA3 |
| Pared | Exterior | OESTE | | 18.3 | Baño y dormitorio | 1.29 | 300.4 | | | | | | | |
| Pared | Exterior | ESTE | | 15.3 | Living | 1.29 | 300.4 | | | | | | | |
| Pared | Exterior | ESTE | | 2.4 | Dormitorio | 1.29 | 300.4 | | | | | | | |
| Pared | Exterior | NORTE | | 7.7 | Dormitorio | 1.29 | 300.4 | 1.7 | 0.22 | AA4 | 5.70 | 0.7 | SI | Pared con ventana dormitorio. El área del hueco corresponde a la AA4 |
| Pared | Exterior | NORTE | | 2.23 | Living | 1.29 | 300.4 | 1.7 | 0.78 | | 0.13 | 0 | SI | Pared con puerta living. El área de hueco es el área de la puerta. Se le coloca FS bajo porque es opaca. |
| Pared | Exterior | NORTE | | 5.9 | Living | 1.29 | 300.4 | 2.37 | 0.40 | AA5 | 5.70 | 0.7 | SI | Pared con ventana living. El área de hueco corresponde a la AA5 |
| Cubiera | Exterior | CUBIERTA | | 39.6 | Total vivienda | 0.5 | 16.17 | | | | | | | |
| Pared | Interior | Interior | 2.78 | 26.1 | Partición interior | 2.53 | 228 | | | | | | | |

