

TRABAJO PRACTICO FINAL INTEGRADOR

ENERGIAS RENOVABLES 2018

INTEGRANTES

Aquino, Cristian A.

Baez, Magali



INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En nuestra sociedad actual, la problemática del deterioro ambiental ya no es un término desconocido. De hecho, cada vez son más difundidos los distintos sistemas de ahorro de energía para distintos usos, haciendo evidente de diferentes formas, las posibles soluciones a este problema y promoviendo el cuidado del medio ambiente. Sin embargo, a pesar de ser conocidos e innovadores, son todavía difíciles de insertar en las obras existentes o en construcción por el alto costo inicial que demandan, incluso con la disminución del mismo al pasar los años.

A lo largo de este trabajo, intentaremos desarrollar un proyecto que aprovecha las cualidades y ventajas que le proveen los sistemas renovables de energía, describiendo también algunos conceptos dados en el curso, que queremos implementar.

El objetivo es disminuir el impacto ambiental de una construcción de viviendas sociales, a través del agregado a la misma de elementos de ahorro energético y renovables, detallando ventajas y desventajas para promover e incentivar su uso en la ciudad.

Todo esto a través de la incorporación en una edificación sencilla, como es una vivienda hecha con células tridimensionales, sistemas de paneles fotovoltaicos y colectores solares, haciendo visible la facilidad de aplicación de los mismos, de manera que alguna persona que haga uso de este trabajo, pueda darse una idea de cómo funcionan, cómo se calculan, y cómo podría ser su ubicación y utilización.

PLANTEO DEL PROBLEMA

Se presenta una vivienda de construcción en seco, de células tridimensionales con una superficie en planta baja de 10 x 20 m y con un circuito energético o eléctrico convencional. Esta construcción, comienza con la disminución del impacto ambiental en su ejecución, ya que al ser en seco, tiene menos transporte, menos movimiento de suelo y ahorro en materiales de manera significativa.

Para seguir contribuyendo a esta sustentabilidad, se propone una ubicación con la mayor cantidad de superficies hacia el Norte, el acompañamiento de árboles frondosos en el Oeste, e incorporar como energías renovables, paneles solares y colectores solares con los elementos de captación hacia el Norte, para promover el ahorro energético.

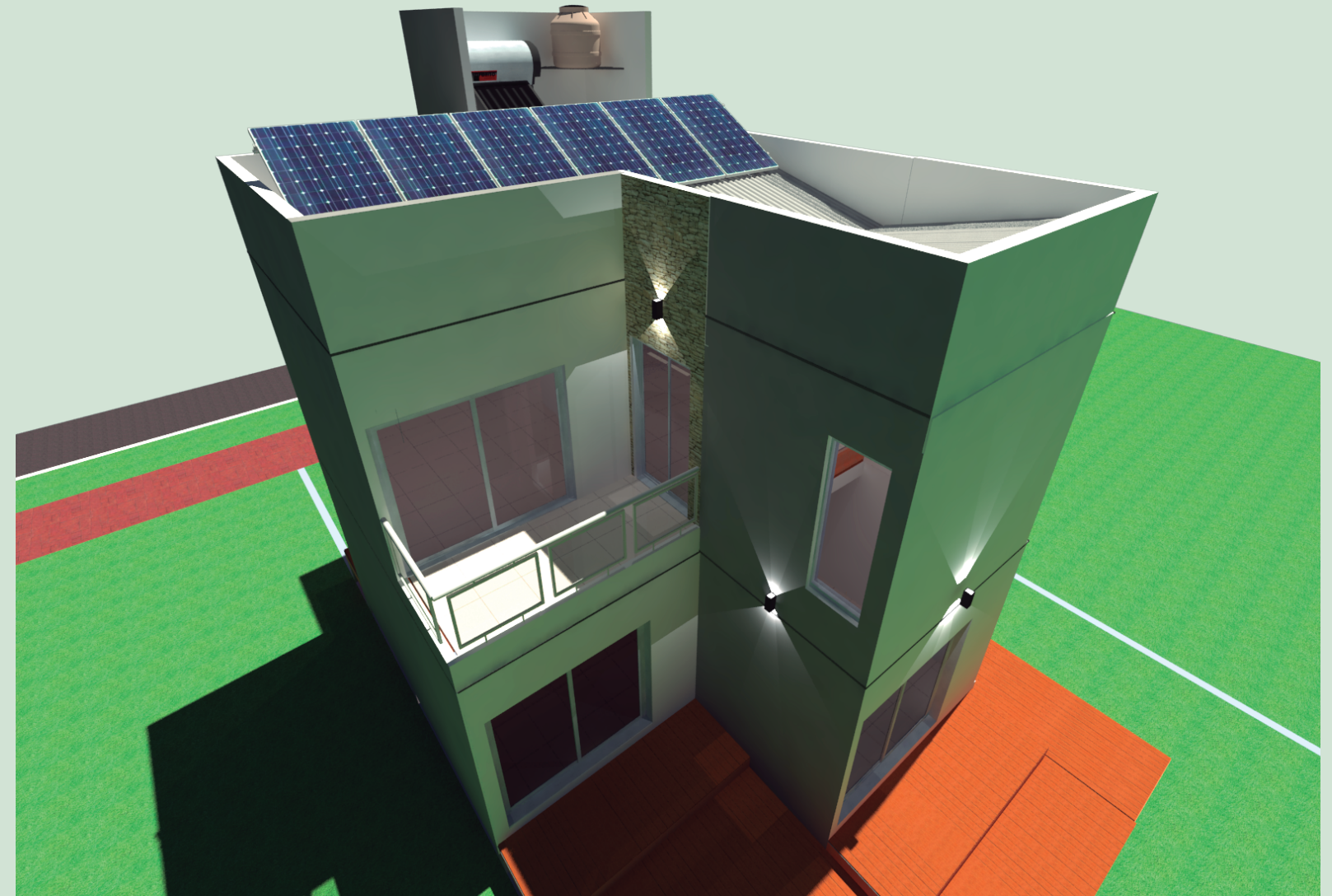
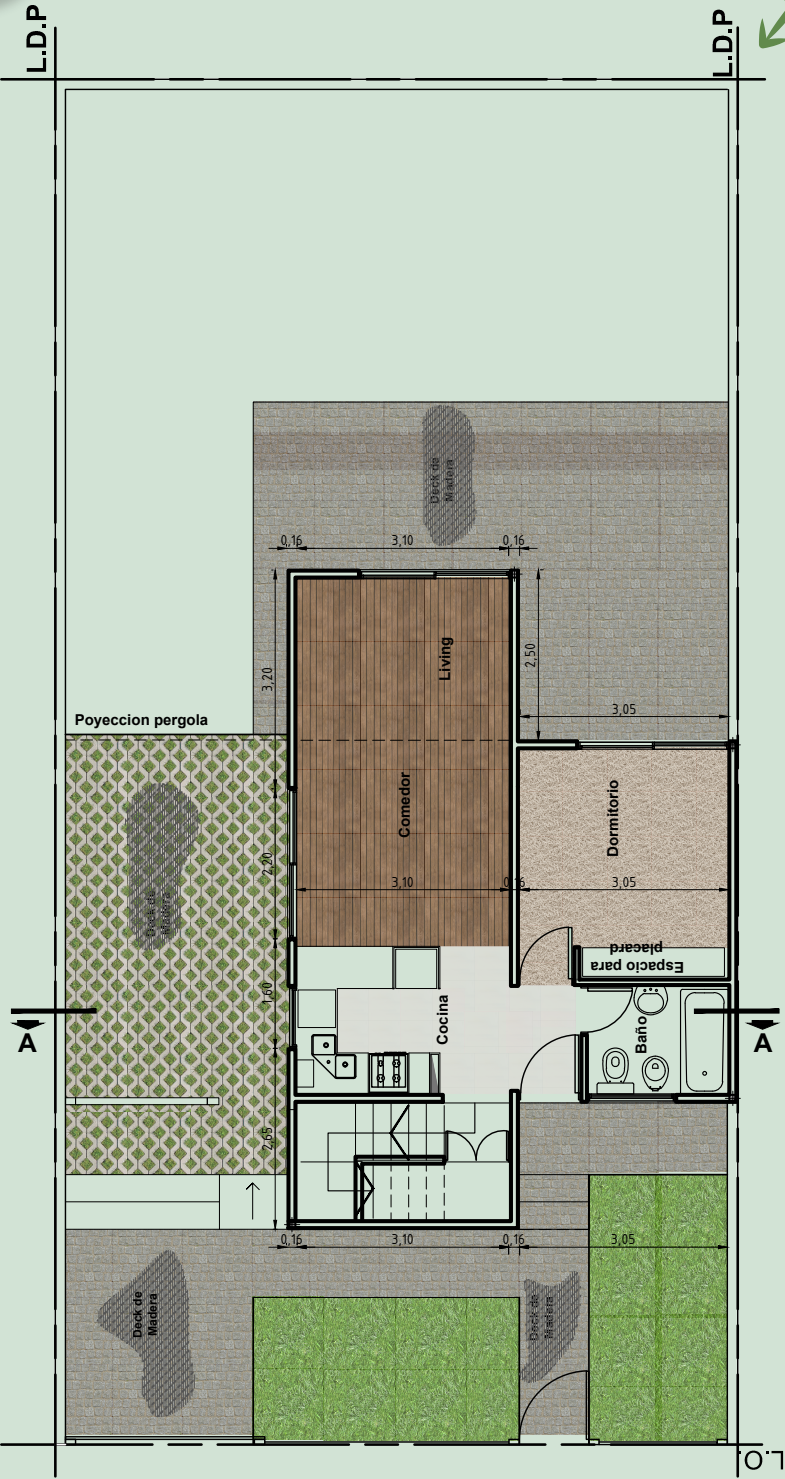


IMAGEN DE LA PROPUESTA

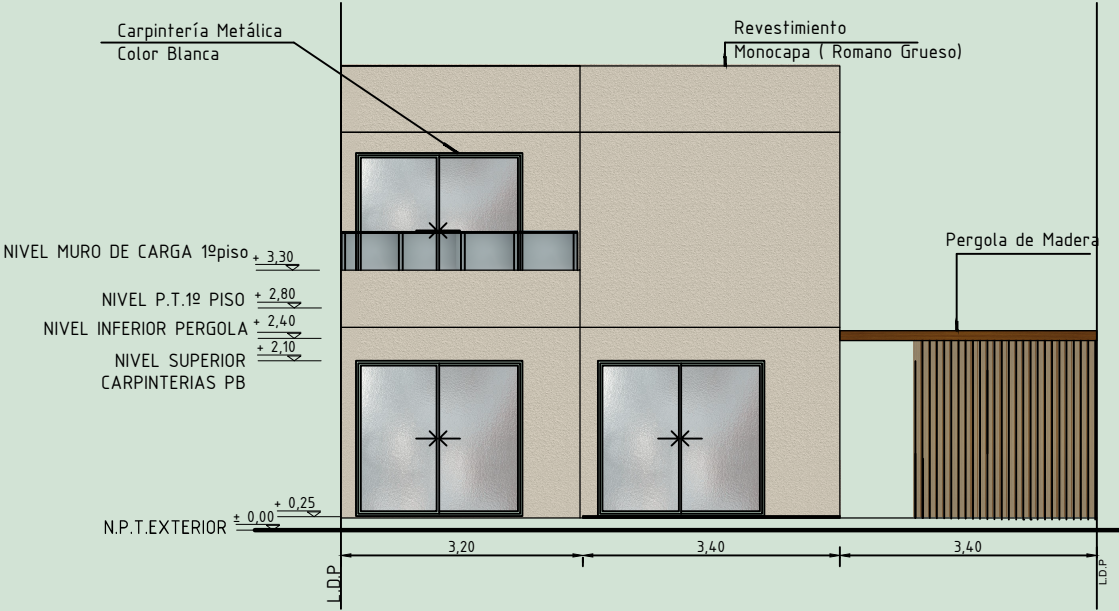
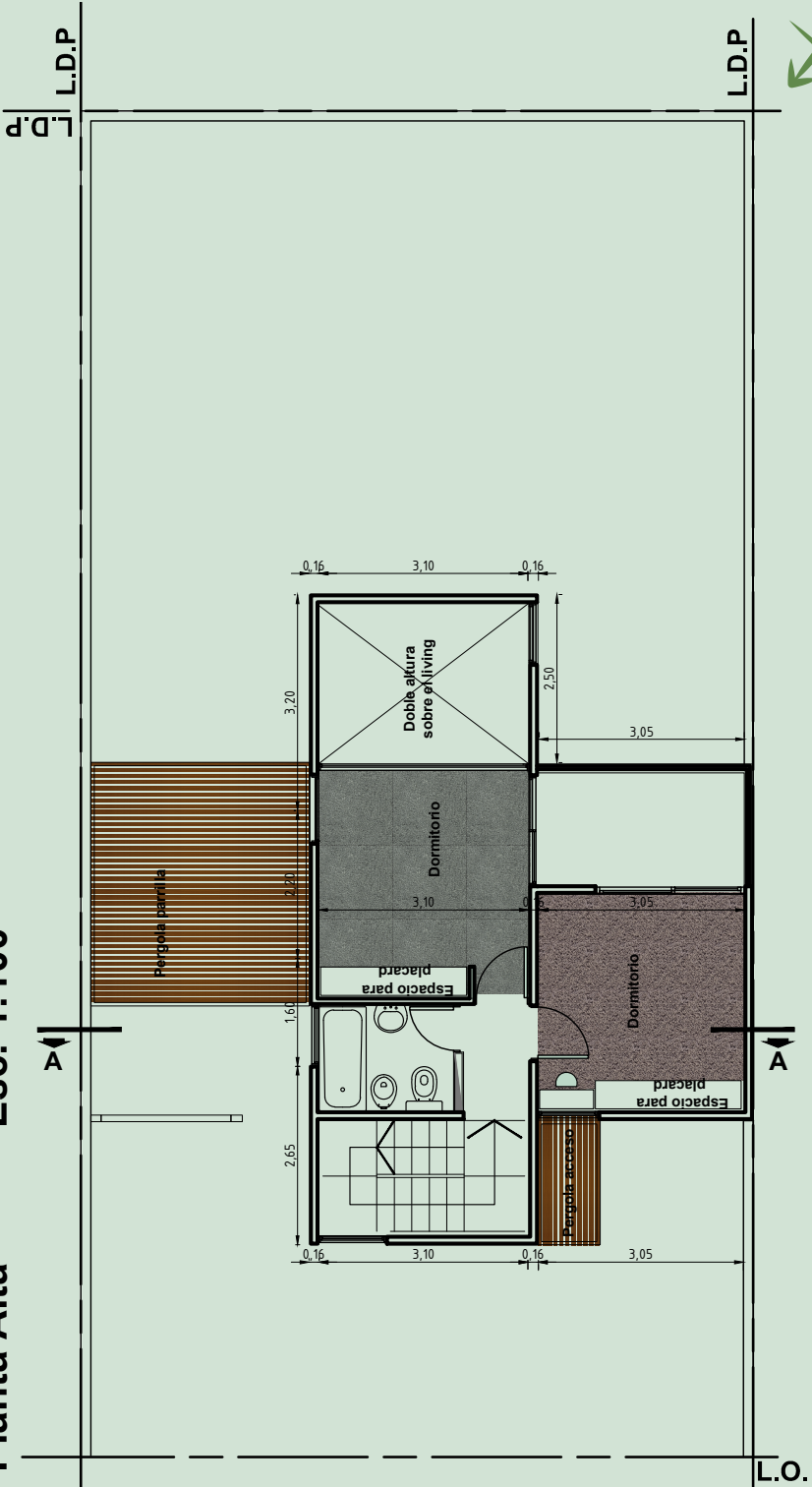
Esc: 1:100

Planta Baja

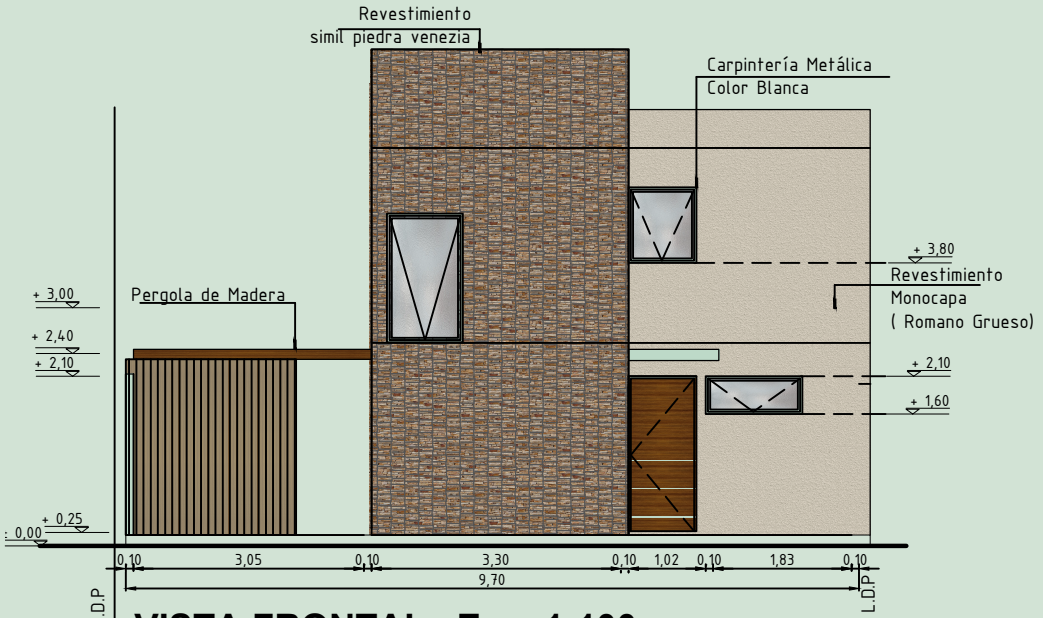


Esc: 1:100

Planta Alta

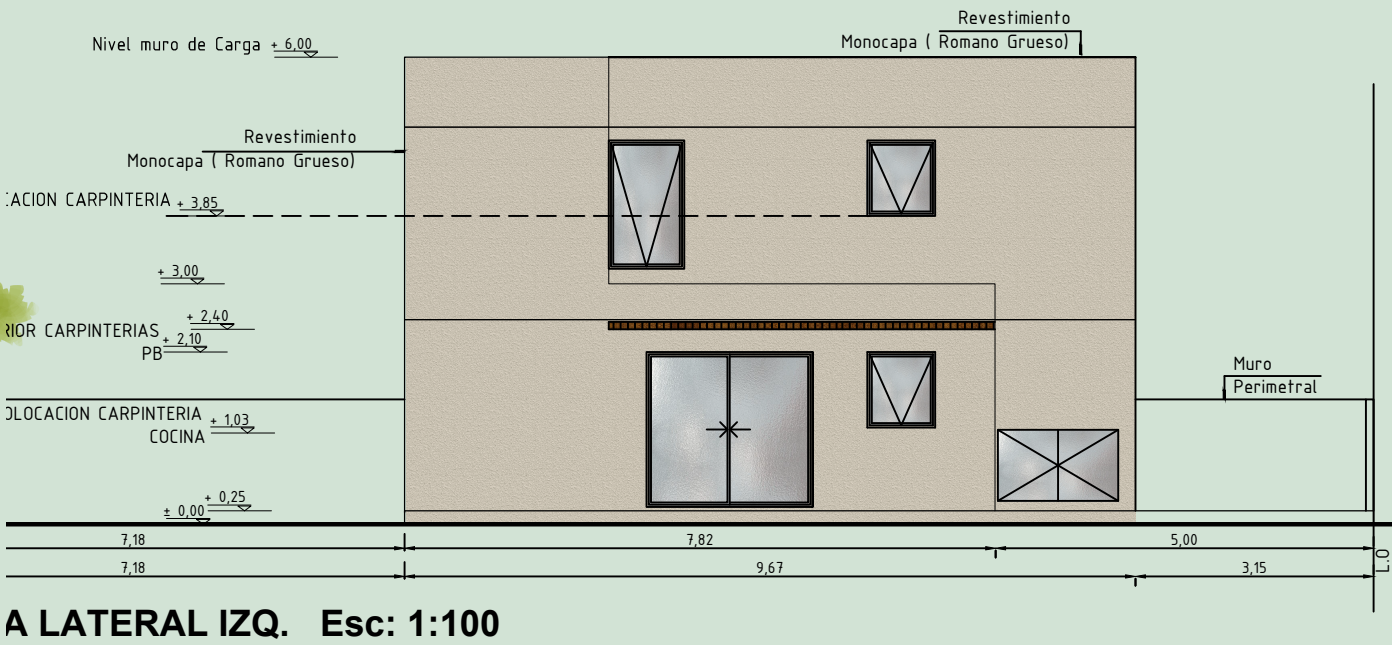
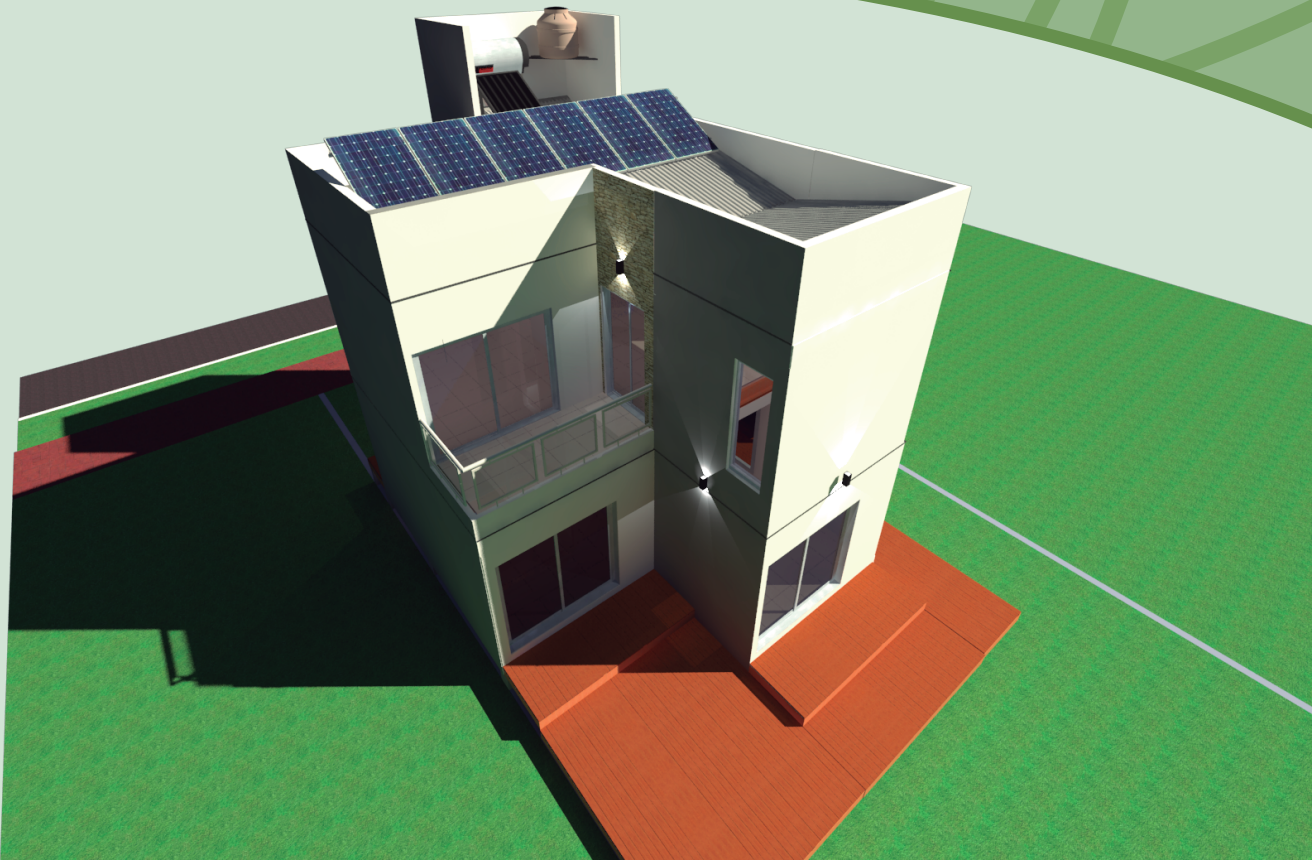
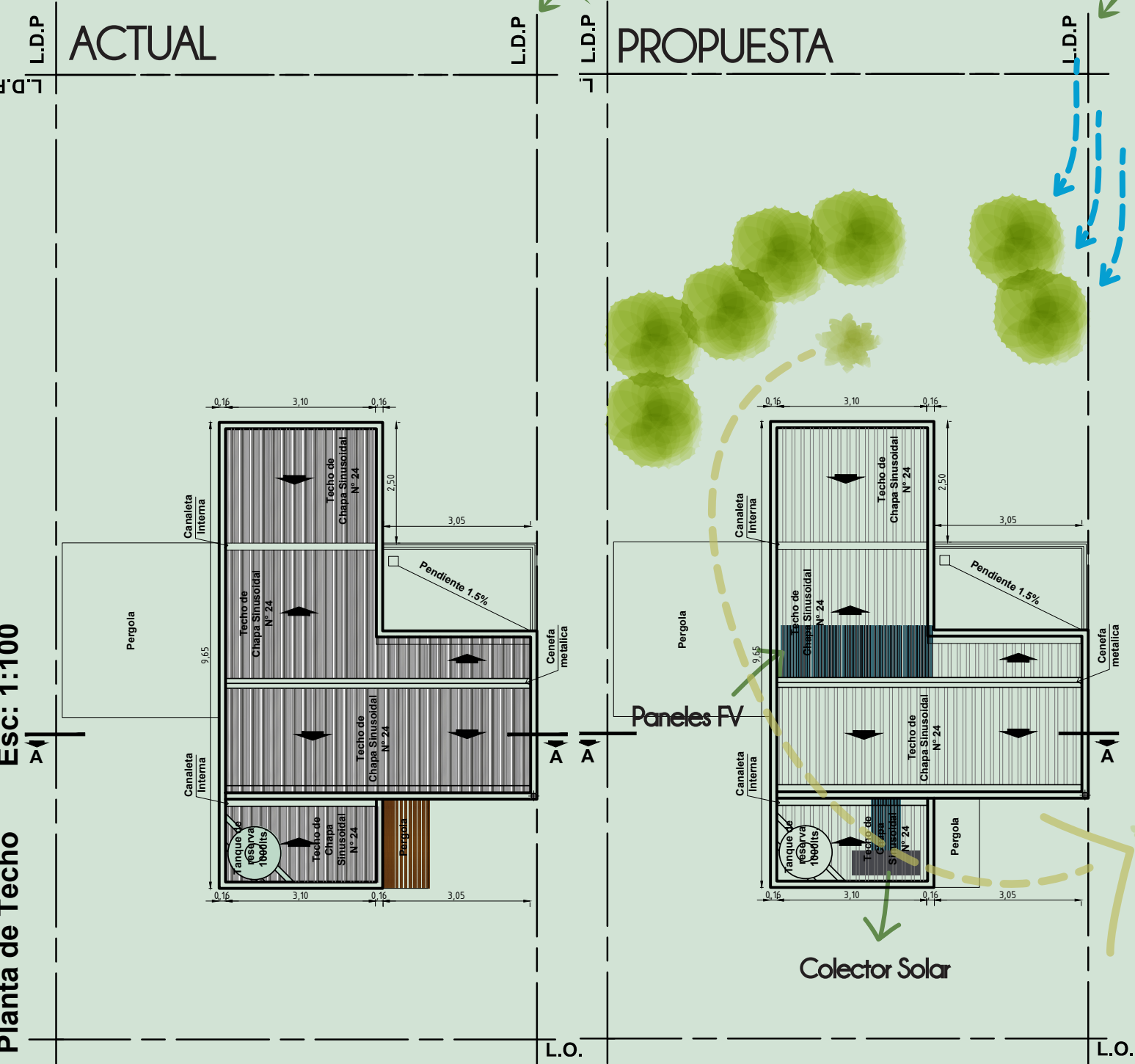


VISTA POSTERIOR Esc: 1:100



VISTA FRONTAL Esc: 1:100

IMAGEN DE LA PROPUESTA

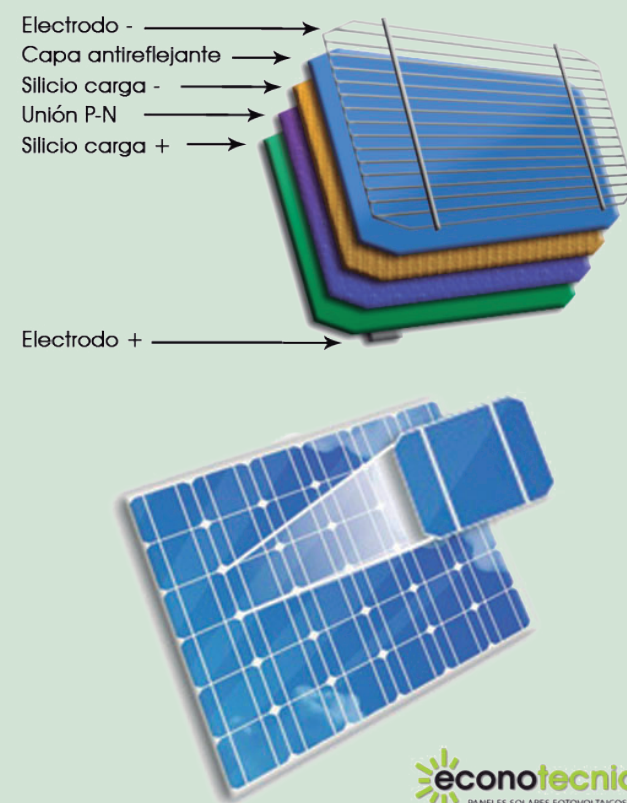


SISTEMAS APLICADOS: PANELES FOTOVOLTAICOS

“Un módulo fotovoltaico, es un panel que está formado por un conjunto de células solares, que se encargan de convertir directamente en electricidad los fotones que provienen de la luz del sol. La producción de corriente, depende de la irradiación (nivel de iluminación), de modo que, cuanto más sea la luz captada, mayor será la intensidad eléctrica a través de la célula. En el panel solar fotovoltaico, el conjunto de células están conectadas eléctricamente entre sí, encapsuladas, y montadas en una estructura de soporte o marco.”

Los paneles solares fotovoltaicos se componen de celdas que convierten la luz en electricidad. Éstas se aprovechan del efecto fotovoltaico, mediante el cual la energía luminosa produce cargas positivas y negativas en dos semiconductos próximos de distinto tipo, por lo que se produce un campo eléctrico con la capacidad de generar corriente. Los paneles solares fotovoltaicos también pueden ser usados en vehículos solares. El parámetro estandarizado para clasificar su potencia se denomina potencia pico, y se corresponde con la potencia máxima que el módulo puede entregar bajo unas condiciones estandarizadas, que son:

- radiación de 1000 W/m^2
- temperatura de célula de 25°C (no temperatura ambiente).



TIPOS DE PANELES FV:

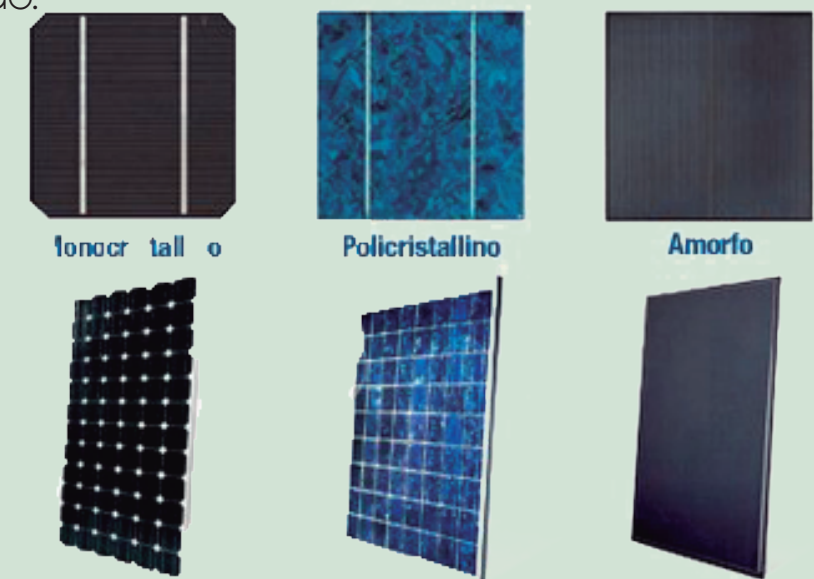
Los paneles fotovoltaicos se dividen en:

Mono cristalinas: se componen de secciones de un único cristal de silicio (Si) (reconocibles por su forma circular u octogonal, donde los 4 lados cortos, si se puede apreciar en la imagen, se aprecia que son curvos, debido a que es una célula circular recortada).

Poli cristalinas: cuando están formadas por pequeñas partículas cristalizadas.

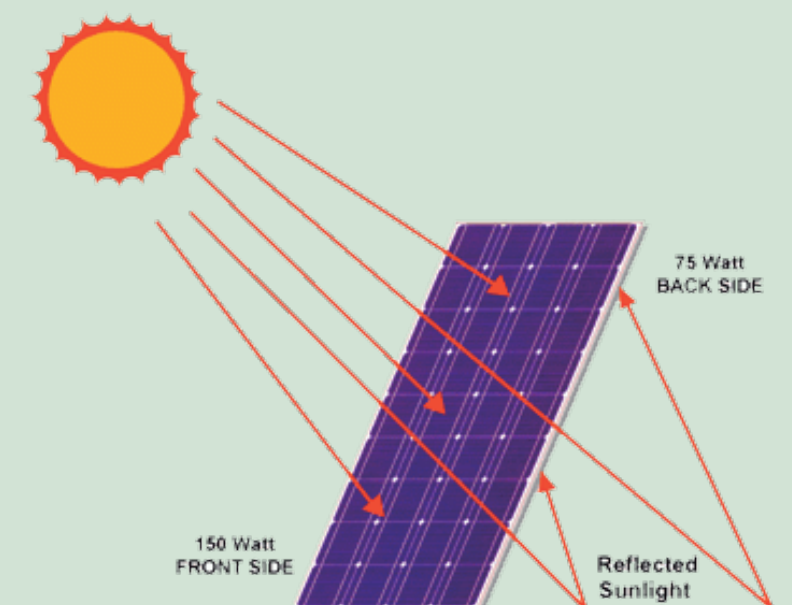
Amorfas: cuando el silicio no se ha cristalizado.

Su efectividad es mayor cuanto mayores son los cristales, pero también su peso, grosor y coste. El rendimiento de las primeras puede alcanzar el 20% mientras que el de las últimas puede no llegar al 10%, sin embargo su coste y peso es muy inferior.



INCLINACIÓN:

Se recomienda que en el Hemisferio Sur, los paneles solares estén orientados al Norte, y con una inclinación de acuerdo con la zona en la que se lo instale. En nuestro caso, se colocarán a 30° respecto de la horizontal, aproximadamente con la misma inclinación del techo de chapa, para captar mejor los rayos solares, según la estación del año con la que se calcula, que en este caso, es en Otoño - Invierno.



CÁLCULO DE PANELES FV:

CONSUMO ENERGÉTICO

ARTEFACOS	CANTIDAD	POTENCIA (WATTS)	CONSUMO (KW/H)	HORAS DE CONSUMO	CONSUMO POR DIA (WATTS)
Televisor 32"	2	100	0,08	5	500
Heladera	1	195	0,195	24	4680
Microondas	1	800	0,8	0,2	160
Aire Acondicionado 2200 F/H	2	1350	1,35	7	18900
Ventilador de Techo	4	60	0,06	6	1440
Lamparas Led	9	9	0,015	6	486

Consumo Total x Dia 26.166 W = 26,17 kW

Consumo Total x Mes 785,1 KW

CALCULO:

POTENCIA PICO (WP) x HORA SOLAR (HSE) => E/día
(26,17 kW/h/d :4,5kWh/m2) x 0,75 = **4,37 kW = 4.370 W**

$\frac{4.370\text{ W}}{300\text{ W}} = 14,60$ Paneles => Adopto **15 Paneles** para cubrir el 100% del consumo total de la vivienda.

Adopto 8 paneles para cubrir el 53% del consumo total.

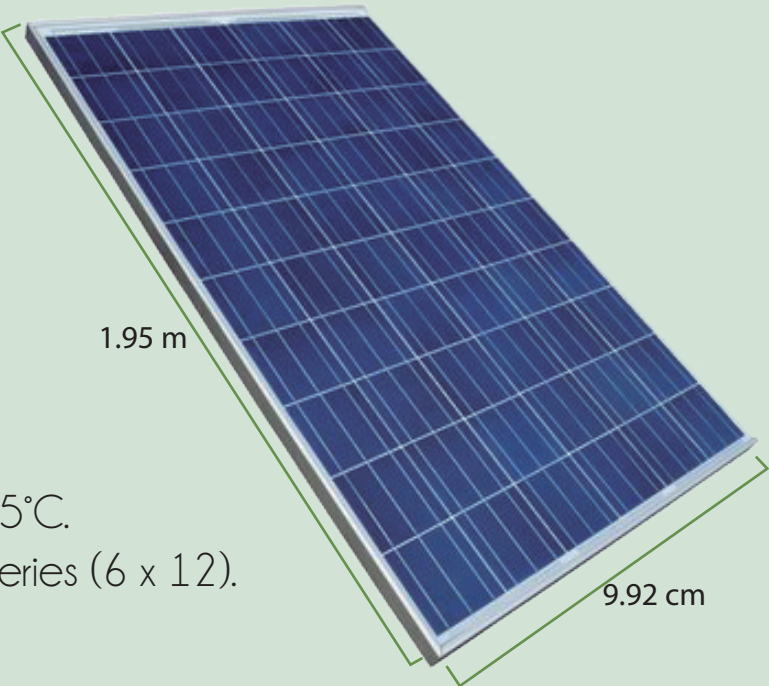
ESPECIFICACIONES PANEL

PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO DE 300 WATTS POLICRISTALINO
SOL ENERGY ARGENTINA

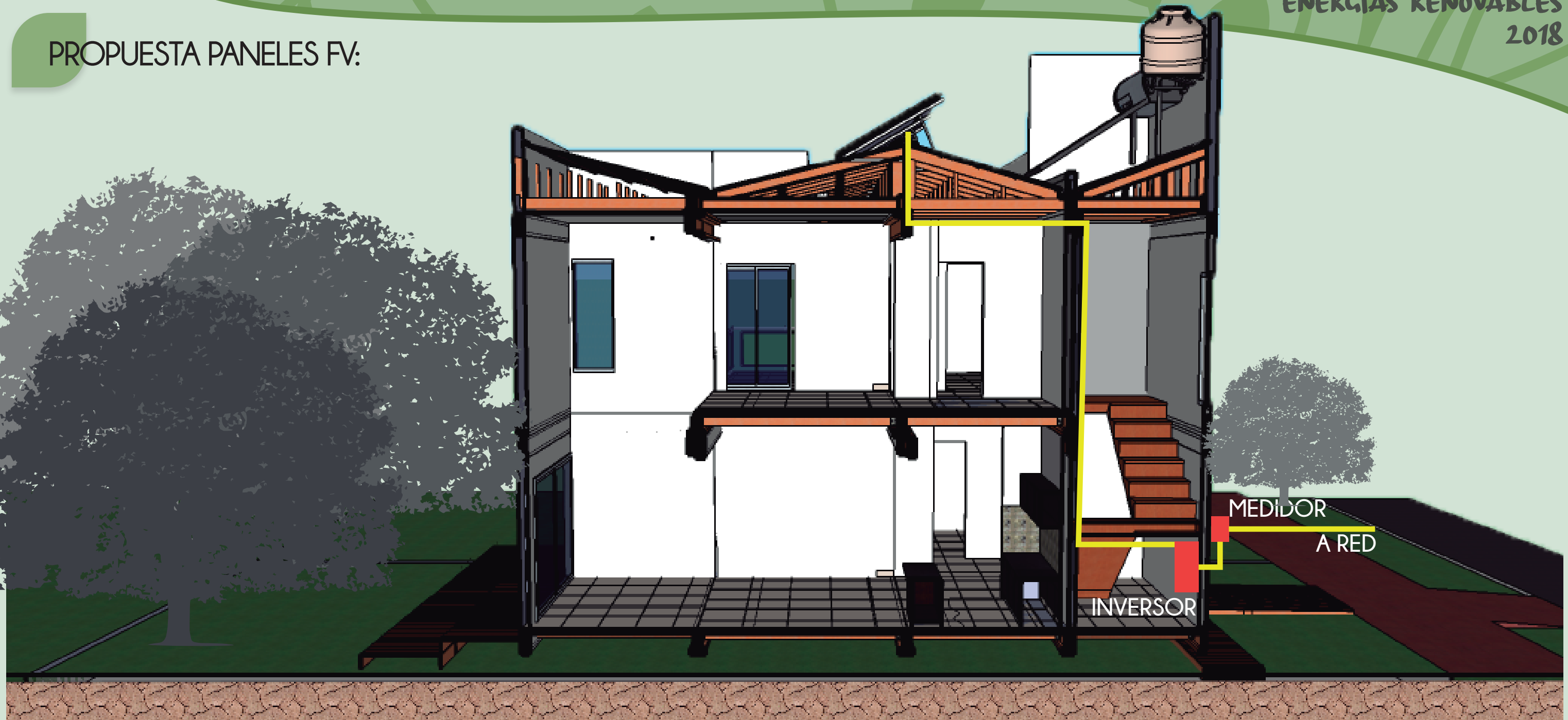
Marca: KETHOR
Modelo: KS-300PC

Tipo: Policristalino.
Potencia máxima: 300W.
Tensión máxima: 36.8V.
Corriente máxima: 8.15A.
Corriente de cortocircuito: 8.67A.
Voltaje de circuito abierto: 44.5V.
Temperatura de operación: -40°C a 85°C.
Nro. de celdas solares: 72 celdas en series (6 x 12).
Tensión de trabajo: 24V.

Especificaciones Físicas:
Dimensiones(LxAxA): 1956 mm x 992 mm x 45 mm.
Peso: 23.00 Kg.
Celdas: Silicio Policristalino.
Marco: Aluminio anodizado de color plata, que evita la corrosión.
Construcción: Alta-transmisión, Vidrio templado, EVA(Etileno, Vinilo, Acetato), TPT.



PROPUESTA PANELES FV:



Se propone la colocación de paneles solares para cubrir el 53% del consumo de la vivienda. La inversión inicial es \$10.000 por panel. Considerando que la factura eléctrica actual tendría un costo de \$ 1.250,34 por mes, con la utilización de estos paneles, se pagará \$637,37, lo que disminuye poco más de la mitad los costos mensuales de la familia. De esta manera, se recuperará la inversión inicial en 11 años aproximadamente.

SISTEMAS APLICADOS: COLECTORES SOLARES

Es un tipo de sistema que utiliza la energía solar para el calentamiento de agua. Está compuesto por dos elementos principales, el colector solar que es el componente encargado de transmitir la energía de sol al agua para su posterior calentamiento, y el termotanque solar, recipiente en el cual se almacena la misma. El termotanque es el compartimento en el cual se aloja el agua calentada por el colector solar, este recipiente está térmicamente aislado, evitando que el agua contenida en su interior pierda temperatura por la noche. Está construido principalmente en acero inoxidable, revestido por espuma de poliuretano y el cuerpo exterior puede ser de plástico o acero inoxidable, materiales inmunes a la corrosión.

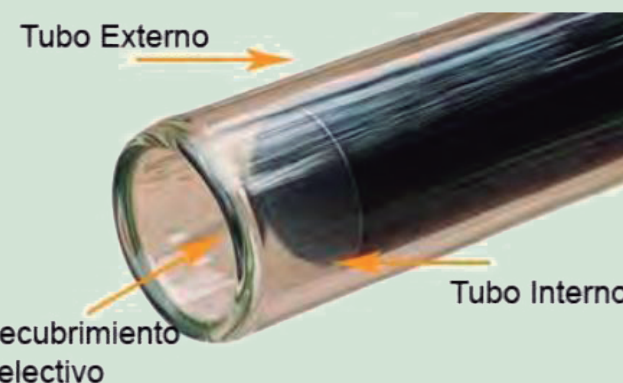
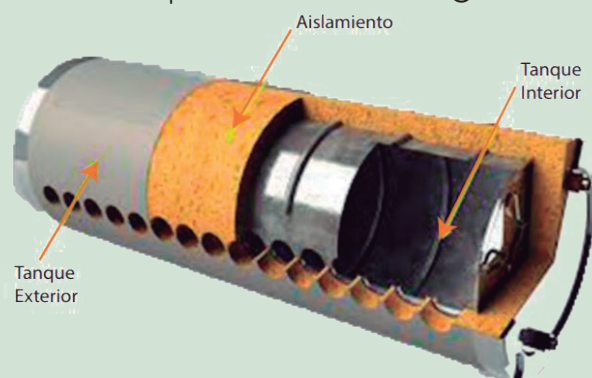
Además, estos equipos cuentan con una resistencia eléctrica acompañada de un termostato, asegurando que en días nublados o muy fríos el agua alojada en su interior alcance niveles óptimos para su utilización, también pueden adherirse a los termotanques tradicionales.

Los colectores solares recogen la energía que se genera con el sol y la convierte en energía térmica. Si bien existen varios tipos de colectores solares, los equipos con tubos de vidrio al vacío son los más comunes (Heat-Pipe). Este vacío evita que el calor que ha ingresado al tubo interno vuelva escapar al exterior, permitiéndole a este sistema elevar el agua a temperaturas que pueden llegar a alcanzar los cien grados centígrados.



FUNCIONAMIENTO:

Los Tubos de Vacío Absorben no solo los rayos solares directos sino que también la radiación solar difusa permitiendo calentar el agua aún en días nublados con resolana y se pueden conectar en serie con el termotanque tradicional, para que cuando haya varios días sin sol, se encienda solo en estos momentos. El agua de los tubos de vacío se va continuamente reemplazando por agua fría que viene del tanque, que a su vez se calienta e reinicia el proceso. Poseen una mecánica mucho más sencilla que los de gas o eléctricos, por lo que su vida útil ronda los 20 años, lo que representa un gran ahorro al instalar uno en casa ya que lo invertido se recupera en 2 o 3 años, poseen la característica además de resistir granizos de hasta 2,5 cm de diámetro. En el termotanque solar se guarda el agua que se calienta en los tubos de vacío, gracias a la radiación solar que los mismos que la absorben. Una vez caliente, el agua sube hasta el reservorio térmico o tanque, posicionándose en la parte superior del termotanque solar, ya que el agua caliente tiene menos densidad que la fría. Usándolo de esta forma, se puede conseguir ahorros hasta del 90%. Adicionalmente, hay algunos modelos un poco más caros, que incluyen un sistema de resistencias eléctricas para calentar el agua si no hay sol, eliminando por completo la dependencia del gas natural.



ELEMENTOS PRINCIPALES:

ZONA DE ACUMULACION:

Termotanque o Hablamos de un Doble tanque Térmico que está conformado de acero inoxidable en su interior. Posee: Una Aislación con Poliuretano, cubierto por una chapa externa o Acero Inox. y este puede incorporar de forma opcional, una resistencia eléctrica.

ZONA DE CAPTACION SOLAR:

Esta formada por una Serie de tubos de vidrio al vacío (Estos tubos son del vidrio más resistente que existe, "el boro-silicato").

DIMENSIONAMIENTO COLECTOR SOLAR:

DATOS:

N° de personas: 4
t° entrada: 10°C
t° salida: 50°C

COLECTOR SOLAR

$V = \text{cons.medio/pers./día} \times \text{cdad. de pers.}$

$V = 50 \text{ lts/día} \times 4 \text{ personas} = 200 \text{ litros.}$

ENERGÍA TOTAL ALMACENADA

$QA = V \times Cp \times (t^\circ \text{ salida} - t^\circ \text{ entrada})$

$QA = 200 \text{ lts/día} \times 1 \text{ kcal/lts.}^\circ\text{C} \times (50^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})$

$QA = 8.000 \text{ Kcal/día}$

SUPERFICIE COLECTOR

$S = QA / (\text{Rendimiento} \times \text{Insolación media})$

$S = \frac{8.000 \text{ Kcal/día}}{50 \% \times 4716 \text{ Kcal/m}^2/\text{día}} = 3,39 \text{ m}^2$

ADOPTO:

$3,39 \text{ m}^2 / 4 \text{ m}^2 = 1 \text{ panel}$

ESPECIFICACIONES:

Marca: Saiar

Modelo: Atmosferico 225 Litros

Personas: 4 a 5 Pers.

Termotanque Solar con potencia electrica integrada

Dimensiones y características

Dimensiones LxA (mm): 2140 x 1800

Peso (kg): 80

Capacidad Nominal: (165L+60L): 225 L.

Presión máxima de trabajo (MPA): 0.1

Pot. eléc. de la resistencia (watts): 1500

Superficie total (m²): 4

Entrada de los caños: 3/4"

Salida de los caños: 3/4"

Precio: \$24.000

El sistema requiere una inversion Inicial es elevada, la cual se recupera en 15 años.



PROPUESTA COLECTOR SOLAR:

La propuesta consiste en alimentar a los elementos sanitarios de baños, cocina y lavadero.

Consumo por Mes del Termotanque

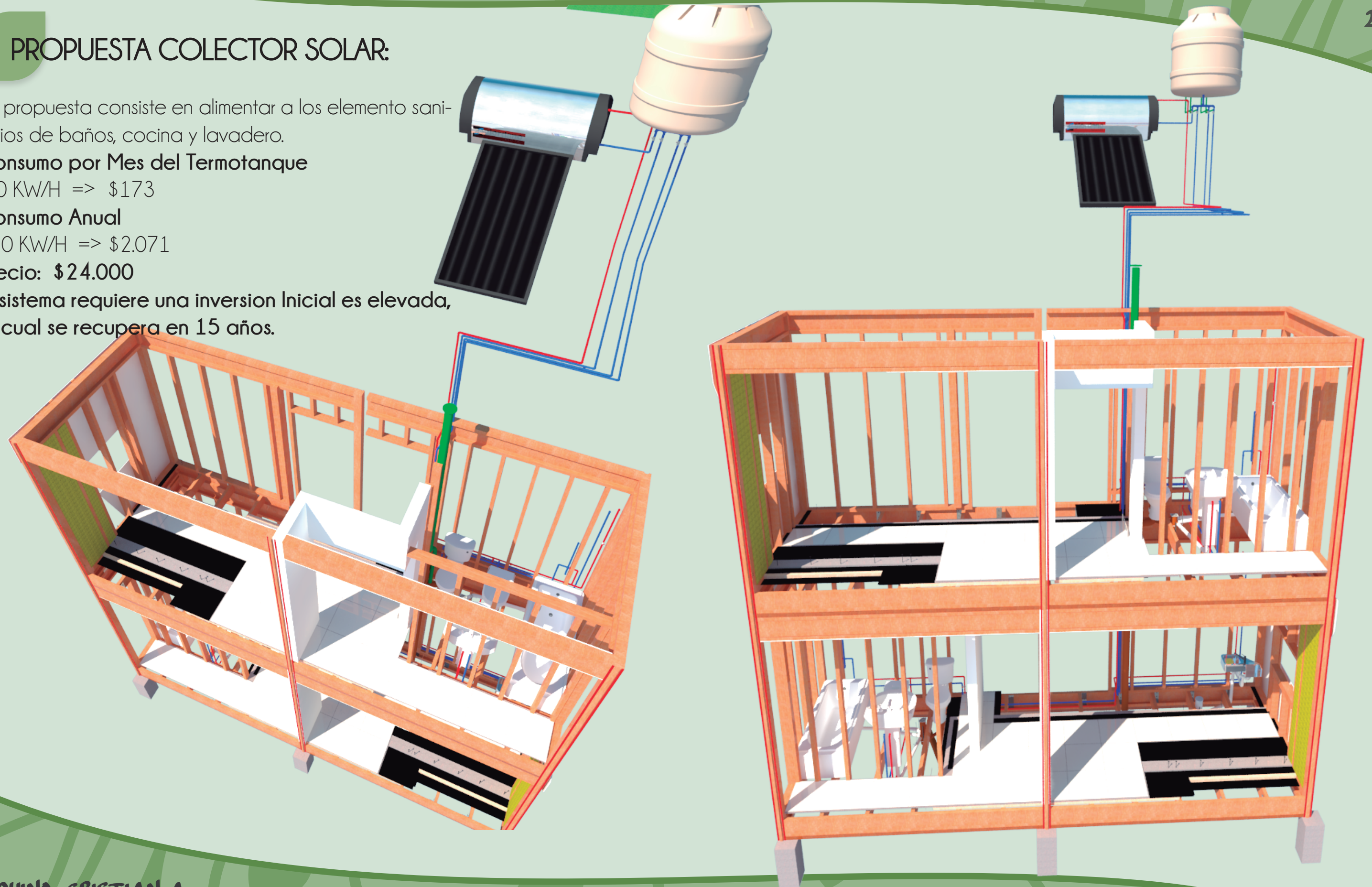
60 KW/H => \$173

Consumo Anual

720 KW/H => \$2.071

Precio: \$24.000

El sistema requiere una inversión inicial es elevada, la cual se recupera en 15 años.

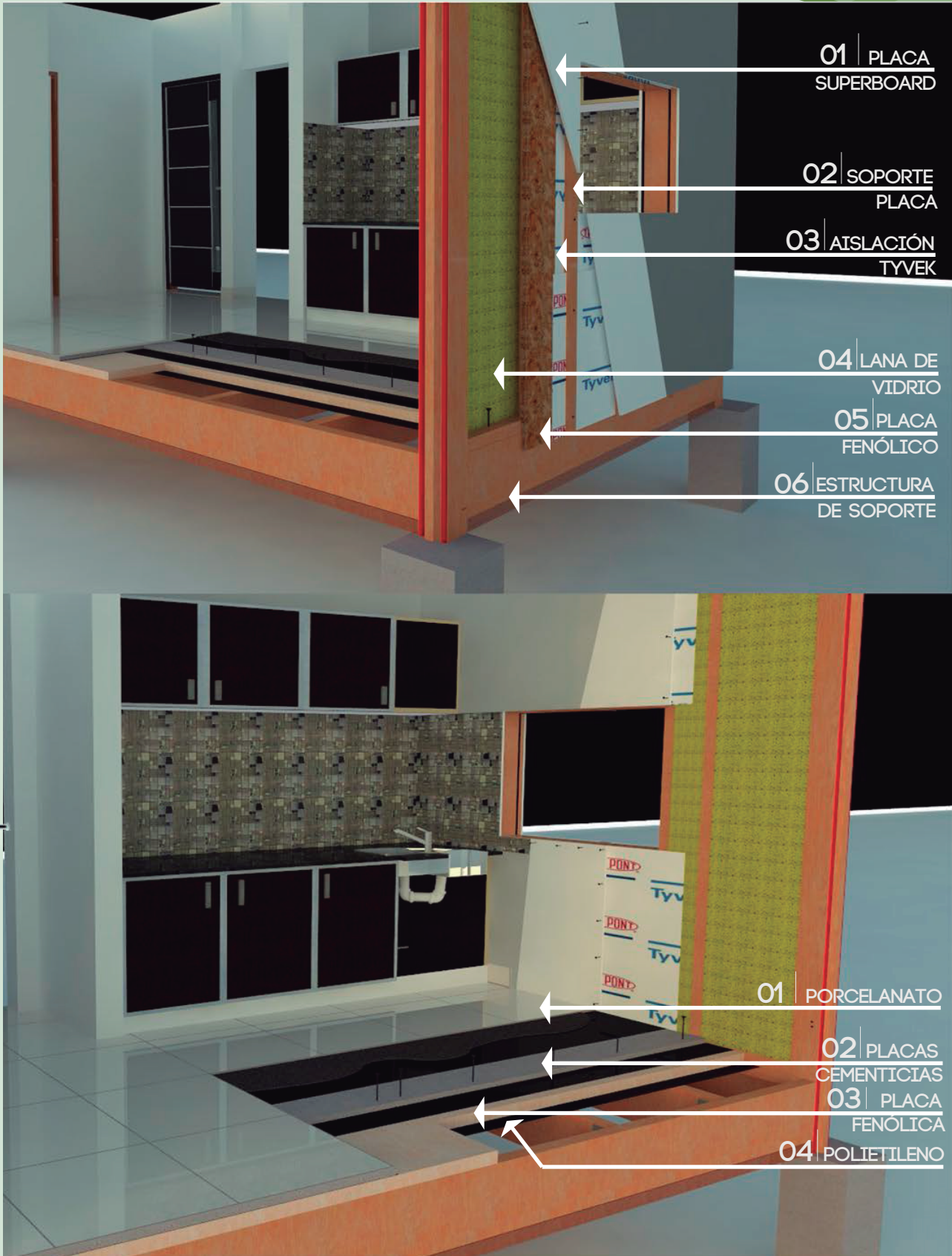


ANÁLISIS DE CONFORT Y AISLAMIENTO TÉRMICO:

CAPA	e	λ	R
UNIDAD	m	W/mk	mk/W
1. Rcia. Sup. Int.			0.130
2. Placa de Roca de Yeso	0.012	0.370	0.032
3. Papel Tyvek	0.000	0.000	0.000
4. Lana de Vidrio	0.070	0.037	1.892
5. Cámara de aire	0.030		0.170
6. Fenólico	0.018	0.110	0.164
7. Tyvek	0.000	0.000	0.000
8. Cámara de aire	0.025		0.160
9. Placa cementicia	0.015	0.300	0.050
10. Rcia. Sup. Ext.			0.040
TOTAL	0.170		2.638

K DISEÑO VERANO	0.379
Superficie exterior	Gris Medio
Coeficiente	0.650
Incremento	0

K MAX NIVEL A	0.45	Verifica
K DISEÑO VERANO	0.379	
K Resultado	0.379 > 0.45	
K MAX NIVEL B	1.1	Verifica
K DISEÑO VERANO	0.369	
K Resultado	0.379 < 1.1	

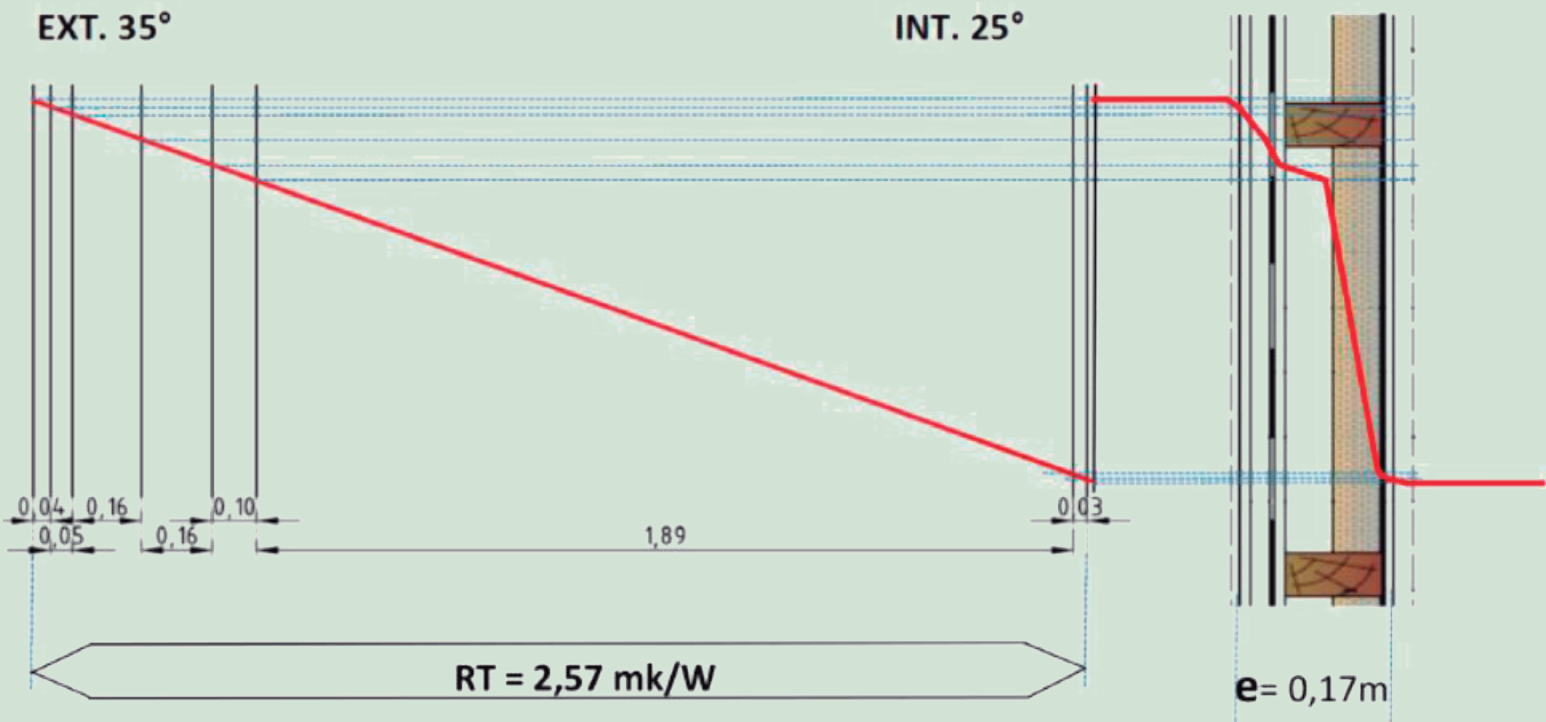


ANÁLISIS DE CONFORT Y AISLAMIENTO TÉRMICO:

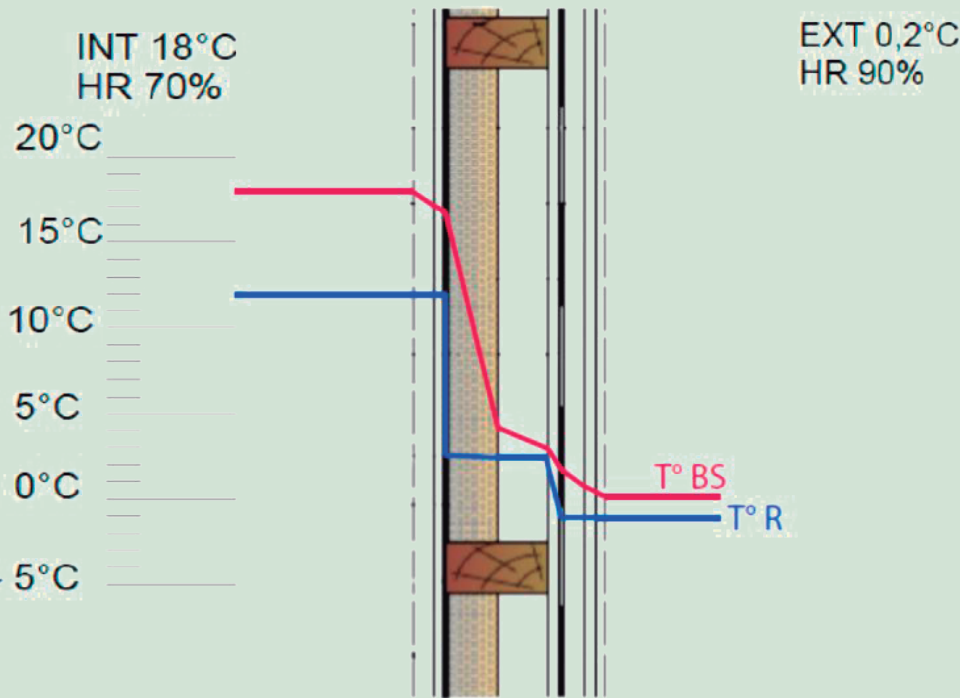
t	q	T Rocío	DT
1,42	16,58	12,00	4,58

CÁLCULO DEL RIESGO DE CONDENSACIONES INTERSTICIALES

CAPA	e	I	R	T	d	Rv	HR	Pv	TR	DT
UNIDAD	m	$\frac{W}{mK}$	$\frac{mK}{W}$	°C	$\frac{g}{mhPa}$	$\frac{mhPa}{g}$	%	KPa	°C	°C
AIRE INTERIOR				18,00			70	1,420	12,00	6,00
1. Rcia.sup.interior			0,130							
				16,91				1,420	12,00	4,91
2. Placa de Roca de Yeso	0,015	0,370	0,041		0,050	0,300				
				16,57				1,389	11,50	5,07
3. Papel Kraft	0,000	0,000	0,000			6,667				
				16,57				0,690	1,80	14,77
4. Lana de vidrio	0,050	0,037	1,351		0,500	0,100				
				5,27				0,680	1,70	3,57
5. Cámara de aire	0,050		0,170			0,000				
				3,85				0,680	1,70	2,15
6.Fenólico	0,012	0,110	0,109		0,010	1,200				
				2,93				0,554	-1,05	3,98
7. Tyvek	0,001	0,000	0,000		58,000	0,000				
				2,93				0,554	-1,05	3,98
8. Cámara de aire	0,025		0,160			0,000				
				1,59				0,554	-1,05	2,64
9. Siding de madera	0,019	0,150	0,127		0,500	0,038				
				0,53				0,550	-1,00	1,53
10. Rcia. sup. externa			0,040							
AIRE EXTERIOR				0,20			90	0,550	-1,00	1,20
TOTAL	0,172		2,128	17,80		8,305		0,870		



CONDENSACIONES INTERSTICIALES



Los paramentos analizados forman parte de todo el cerramiento de la vivienda, y verifican en todos los casos, la aislación térmica óptima (Nivel A), a través de los elementos que conforman su espesor. Con sólo 17 cm del mismo, se impide también el riesgo de condensaciones intersticiales gracias a las aislaciones y al conjunto en su totalidad.

CONCLUSIÓN:

Se presentó una problemática, en la que una vivienda de construcción en seco debía contar con las mejores condiciones en el marco sustentable, para ser aplicada de manera repetida, en la construcción en serie. Entonces, la solución se conforma de una arquitectura sustentable, tanto en la conformación de los materiales que componen los cerramientos, como en las tecnologías renovables que se agregan a lo anterior, para conformar un prototipo amigable con el medio, que produce el menor impacto posible en el mismo, y que también favorece a la economía de los usuarios a futuro.

A pesar de los altos costos iniciales, esta forma de sustentabilidad es un beneficio a largo plazo para el mundo y las familias. Vale la pena comenzar a implantarlo.

BIBLIOGRAFÍA:

- Publicación 2016 - Anexo I.pdf
- Monografías propias sobre Colectores Solares y Paneles FV.
- Paneles fotovoltaicos - Buscar con Google
- www.yubasolar.net
- www.cambioenergetico.com
- calefaccion-solar.com
- www.chacodiapordia.com
- Trabajo Final Construcciones II
- Guía de clase Solar-Térmica - Unidad 3