



ENERGIAS RENOVABLES

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

PROFESOR A CARGO: GALLIPOLITI, VIRGINIA



FAU
UNNE



G4 | 2020

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

GRUPO N° 4

- **BERTRAN, GONZALO.**
- **CASTAÑO, JULIANA AGUSTINA.**
- **BURGOS, SAMIRA.**
- **KEES, GUSTAVO.**
- **VERBIK, LUCAS RAFAEL.**

INDICE

Introducción	2
Problemática	3
Memoria Descriptiva	3
Objetivos	4
Localización	5
Presentación de Proyecto	6
Adecuación Bioclimatica	7
Estrategias Pasivas	8
Estrategias Activas	12
Resumen	21
Proyecto	22
Bibliografía	23



FAU
UNNE



G4 | 2020

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años y del desarrollo de la sociedad, la naturaleza y los recursos que posee la misma fueron usados de manera irresponsable para beneficios de la humanidad, lo que ocasionó un daño irreversible en el medio ambiente.

El uso indiscriminado de los recursos produjo que el hombre vaya perdiendo el control sobre el entorno en el que vive, provocando grandes desastres.

Es necesario comenzar a transformar esta realidad, si bien no es posible dejar de lado estos hábitos en su totalidad, aportando un poco de cada uno se puede contrarrestar esta situación, un gran paso que se puede dar es el uso de las energías renovables.

Como jóvenes y estudiantes de arquitectura nos sumamos a este cambio, nos interesa poder cambiar esta realidad y aportar el conocimiento adquirido durante nuestros años de formación para mejorar la calidad de vida de la sociedad.

En el desarrollo de este informe se buscará evidenciar los beneficios que trae la aplicaciones de estas formas de energías renovables. A través de una serie de parámetros utilizando conocimientos aprendidos en la asignatura, se trabajará sobre una vivienda unifamiliar ubicada en la provincia de Corrientes en la cual, por medio de una serie de estrategias tanto pasivas como activas se buscará transformar el consumo energético de la misma, así como también, se aplicarán las mejoras en los aspectos constructivos para lograr el confort higrotermico adecuado según la región bioclimática donde se encuentra la vivienda .

PROBLEMATICA

La producción y el uso de la energía suponen la principal causa, junto con el transporte, de las emisiones de gases de efecto invernadero, gases responsables del cambio climático. Por ello, una de las formas de actuar para limitar e impedir sus gravísimas consecuencias ambientales, sociales y económicas, relacionadas con el aumento de temperatura, subida del nivel del mar y disminución de precipitaciones, entre otras, consiste en reducir el consumo energético.

El caso a intervenir particularmente presenta una serie de grandes dimensiones espaciales las cuales conlleva una gran demanda de consumo energético los cuales se podrían disminuir por medio del uso de estrategias pasivas. Asimismo, la cantidad de usuarios demanda una mayor cantidad de uso de artefactos como ser el termo tanque y el aire acondicionado, artefactos que tiene una demanda energética muy alta, estas circunstancias nos llevan a buscar implementar técnicas y tecnologías aprendidas en este curso para lograr el menor impacto ambiental posible.



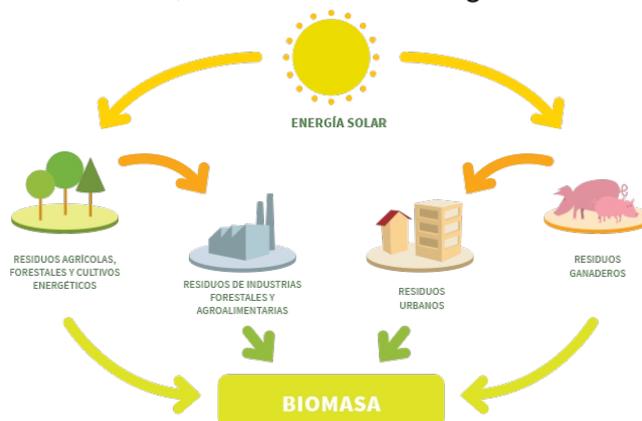
MEMORIA DESCRIPTIVA

Para realizar este trabajo en una primera instancia fue necesario conocer la ubicación de la vivienda, las condiciones climáticas, y la materialización de la misma, a fin de poder dar una respuesta lo mas optima posible, tomando en cuenta las orientaciones, transmitancia térmica, entre otros.

Una vez obtenidos estos datos, se procedió a realizar una investigación con todas las posibles soluciones y sus aplicaciones con la idea de garantizar un buen funcionamiento y aprovechamiento de los recursos disponible para lograr el confort térmico y mejorar el rendimiento energético.

Se aplicaron acciones pasivas que consideramos necesarias aprovechar al máximo lo que nos ofrece el entorno, y de ese modo reducir nuestra dependencia de las instalaciones para alcanzar el confort deseado. De igual manera, seguimos necesitando de las instalaciones para alcanzar el confort deseado en nuestros edificios. Por lo tanto, el consumo de energía es inevitable, la clave está en el origen de la misma, y la eficiencia de la instalación, complementamos aplicando acciones activas, en este caso la energía solar.

Asimismo, para el desarrollo del trabajo se investigará acerca de cada una de las soluciones y sus formas de disposición y aplicación, con la idea de propiciar el buen funcionamiento y aprovechamiento de los recursos, así lograr el confort higrotérmico y mejorar el rendimiento de los equipos energéticos.



OBJETIVO GENERAL

PROPONER MEJORAS CONSTRUCTIVAS PARA LOGRAR EL CONFORT TÉRMICO A TRAVÉS DE MEDIDAS DE APROVECHAMIENTOS PASIVOS (ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA) Y APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE APROVECHAMIENTO SOLAR ACTIVAS PARA LA DISMINUCIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS DE LA VIVIENDA.



OBJETIVOS PARTICULARES



Aplicar los conceptos desarrollados a lo largo de toda nuestra formación académica, principalmente los aprendidos en la materia Energías Renovables.



Reducir la demanda energética de la vivienda; en invierno, maximizando las ganancias de calor y reduciendo las pérdidas de energía, y en verano lo opuesto.



Analizar los factores ambientales y bioclimáticos del sitio en donde se encuentra emplazada la vivienda para poder brindar una respuesta adecuada al proyecto,



Realizar cálculos de transmitancia térmica de los paramentos para verificar funcionalidad y la forma en que impactará los rayos solares dentro del confort térmico de la vivienda.



Implementar técnicas activas como ser energía solar, energía fotovoltaica para reducir el consumo energético actual de la vivienda



Implementar estrategias pasivas para ayudar a mejorar el confort térmico de la vivienda y, al mismo tiempo, reducir el uso de artefactos como ser el aire acondicionado.

LOCALIZACION

La vivienda a intervenir se encuentra situada al sur de la Provincia de Corrientes, en una localidad llamada Sauce. Para el desarrollo de éste trabajo, tomaremos como datos los datos climáticos de la Ciudad de Corrientes, teniendo en cuenta que la Provincia, en general, cuenta con un clima subtropical sin estación seca y; a su vez, en base a las investigaciones realizadas para éste trabajo las variaciones de temperaturas entre ambas localidad son mínimas.



PARAMETROS CLIMATICOS PROMEDIO

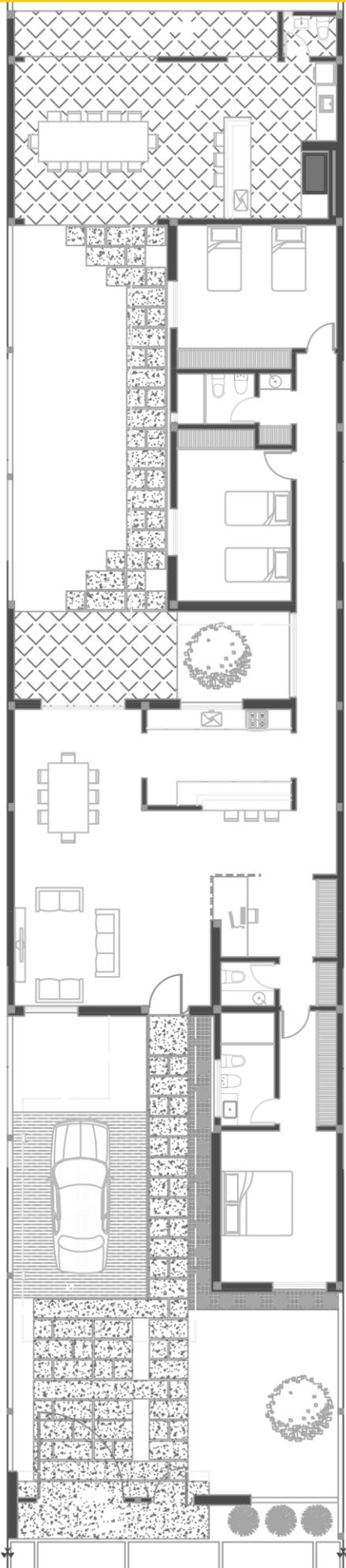
MES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	JUN.	JUL.	AGO.
Temp. Máx. abs. (°C)	40.9	40.7	39.6	37.2	31.7	33	36.4
Temp. Máx. media (°C)	33.0	31.9	30.1	26.6	20.9	21.6	22.6
Temp. media (°C)	26.8	25.9	24.3	21.0	15.5	15.6	16.5
Temp. min. Media (°C)	21.0	20.6	19.2	166.2	10.08	10.7	11.1
Temp. min. Abs. (°C)	12.4	11.0	7.6	3.9	-2.8	-2.0	-1.2
Precipitación total (mm)	176.4	147.1	163.6	174.2	62.0	50.1	56.5
Días de precipitaciones ($\geq 0,1$ mm)	9	9	9	9	7	7	7
Horas de sol	279.0	243.6	232.5	204.0	171.0	186.0	192.2
Humedad relativa (%)	70	74	77	79	80	78	74

Fuente n.º 1: NOAA6 Oficina de Riesgo Agropecuario (extremas 1970–2014)
Fuente n.º 2: Servicio Meteorológico Nacional (días de precipitaciones)

Podemos decir que Corrientes presenta un clima subtropical semi-continental, cálido, sin estación seca, aunque con precipitaciones significativamente menores durante el invierno. Otra característica particular es que como el límite norte y oeste de la ciudad es el río Paraná, y al ejercer este una influencia moderadora sobre las temperaturas mínimas, estas son menores en los suburbios comparadas con las de la ribera de la ciudad y el centro de la misma



PRESENTACIÓN DE PROYECTO



Para el análisis de la vivienda, además de estudiarse el terreno donde está ubicada la misma, analizando sus potencialidades; se estudió a los usuarios que viven allí, el uso que se le da a la vivienda durante la semana y en sus fines de semana donde, al todos los integrantes de la familia se juntan se producen mayores gastos energéticos a tener en cuenta.

1. OCUPACIÓN

La edificación a analizar corresponde a ser una vivienda unifamiliar, de 250m² cubiertos. Teniendo solamente planta baja con 3 habitaciones, 3 baños, una cocina comedor, un quincho y un pequeño espacio para el estudio.

2. USUARIOS

Son 5 la cantidad de usuarios que habitan en la vivienda. Debemos tener en cuenta para el calculo de en las estrategias activas, que, debido a la situación actual (covid 19) los usuarios tienden a pasar una mayor cantidad de tiempo dentro de la vivienda, incrementando de manera drástica el consumo energético.

3. TIPO DE USO

Al ser una vivienda de residencia media, el tipo de uso que le dan a los artefactos que consumen energía son básicos. Calentamiento de agua para los sanitarios y la cocina tipo termotanque eléctrico, aire acondicionado en los 3 piezas y en el living comedor, abastecimiento eléctrico e iluminación tanto exterior como interior.

4. FUNCIONAMIENTO

A analizar durante el desarrollo del práctico.

ADECUACIÓN BIOCLIMÁTICA



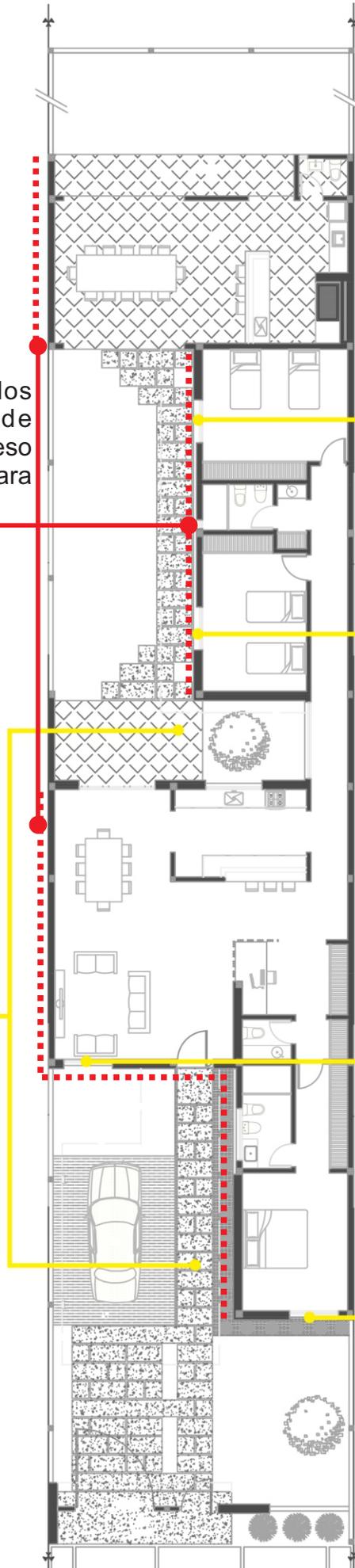
Muro mixto. Pared de ladrillos comunes con terminación de revestimiento placa de roca de yeso tipo durlok con lana de vidrio para reducir la transmisión de calor.

Mismas características en las carpinterías de las distintas habitaciones

Galerías situadas tanto en la parte posterior como frontal de la vivienda para una mejor protección de muros y carpinterías.

Carpinterías de PVC para un mejor confort en los ambientes expuestos a la mayor incidencia solar

Aplicación de vidrio DVH y también cortinas blackout para acompañar a las características de las carpinterías de PVC



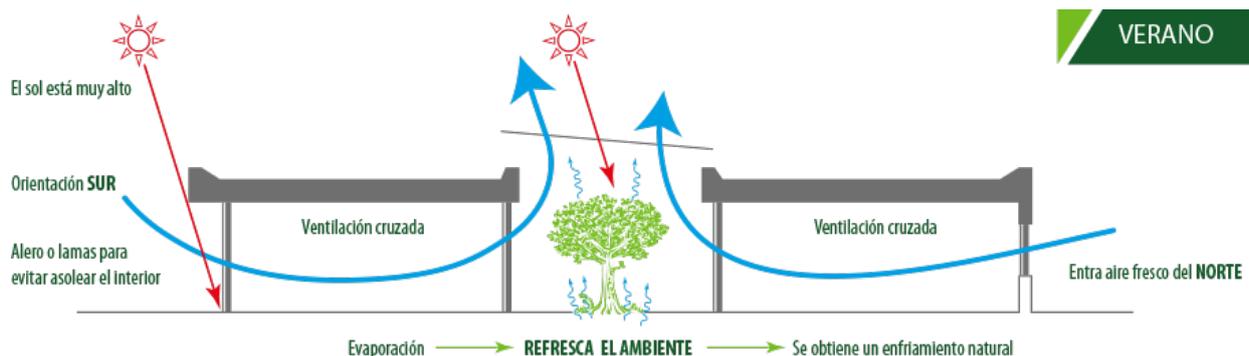
ESTRATEGIAS PASIVAS

Son aquellos que se aplican al diseño arquitectónico con el fin de aprovechar al máximo lo que nos ofrece el entorno, y de ese modo reducir nuestra dependencia de las instalaciones para alcanzar el confort deseado. Se podría decir que estas estrategias heredan de la arquitectura tradicional, donde las proporciones y la elección de los materiales son esenciales.



¿COMO REALIZARLAS?

- Buscar la óptima orientación.
- Optimizar la piel del edificio: factor de forma, aislamiento e inercia térmica del cerramiento, color de la fachada, fachada ventilada...
- Optimizar los huecos: estanqueidad, tipos de vidrio y de carpinterías...
- Iluminación natural: forma de los huecos, elementos de control lumínico, conductores solares...
- Ventilación natural pura: directa o cruzada.
- Ventilación forzada natural: chimenea solar, extracción por viento...
- Patios interiores.
- Protecciones contra la radiación solar: aleros, toldos, lamas...
- Pantallas vegetales y ajardinamiento.
- El techo frío.
- Materiales adecuados para la zona.



ESTRATEGIAS PASIVAS ARQUITECTURA BIOCLIMATICA

Cortinas Black Out

Este tipo de cortinas es una buena opción a la hora de cubrir una ventana, posee ventajas como por ejemplo, la posibilidad del oscurecimiento total de los ambientes en las que se la ubica, también cuenta con características aislantes tanto acústicas como térmicas. Cuenta con materiales como fibra de vidrio y PVC, gracias a estos se puede llegar a una optimización de los sistemas de termorregulación, por lo cual reduce el costo anual de calefacción y refrigeración en los ambientes.

La utilización de este tipo de protecciones es parte vital dentro de la adecuación energética de este proyecto, ya que con estos elementos lograremos crear un ambiente de temperatura controlada que nos evitará utilizar artefactos extras de gran consumo energético (aire acondicionado/calefacción) para mantener el confort interior.



Carpinterías de PVC

El aislamiento térmico que posee gracias a la calidad de sus materiales, sumado a eso varias cámaras de aire hace a esta una excelente elección, también esto conlleva a mejorar el ahorro energético de la vivienda. Los perfiles de dichas carpinterías también impiden el paso de las ondas sonoras al interior del ambiente lo cual reduce el ruido notablemente.

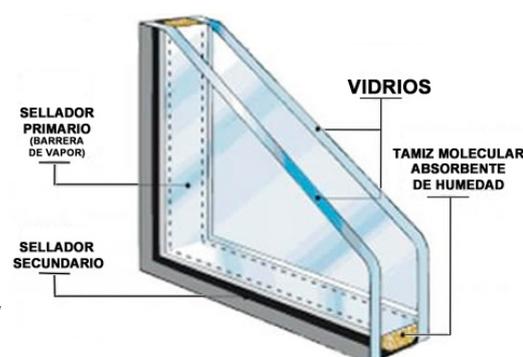
Utilizar carpinterías de PVC nos ayudará a aislar térmicamente los espacios, el plástico tiene menos transmitancia térmica que el aluminio, utilizando este tipo de carpinterías se pretende reducir el puente térmico que se genera por la transmitancia de estos elementos.



Vidrios DVH

La característica de estos es que está compuesta por dos capas paralelas de vidrio separados entre sí por una cámara de aire herméticamente sellada en todo su lado. Proveen un mejoramiento térmico dentro de los ambientes reduciendo casi en un 50% el traspaso de calor hacia el interior, impiden la condensación en el interior cuando la temperatura exterior es menor, impidiendo el deterioro de los materiales por dicha acción. Mejoran el aislamiento acústico del ambiente.

Teniendo en cuenta que la vivienda se ubica en una zona con clima subtropical, utilizar carpinterías con vidrios DVH ayudarán a reducir la incidencia de los rayos solares directos en la vivienda, dejando como resultado un ambiente más controlado reduciendo el uso de los artefactos de mayor demanda energética que mantienen el confort de la vivienda.



ESTRATEGIAS PASIVAS ARQUITECTURA BIOCLIMATICA

Espuma de Poliuretano

Este material logrado a través de una mezcla de componentes mediante procesos químicos se comporta de una excelente manera frente a las diversas temperaturas ya que posee una baja conductividad térmica, tiene la capacidad de eliminar los diferentes puentes térmicos que se puedan llegar a generar y también posee una buena aislación acústica, disminuye la transmisión de sonido y amortigua las vibraciones.

Utilizar un techo de chapa en un clima como el de Corrientes tiende a no ser la mejor de las soluciones debido a la fuerte conductividad térmica que la chapa tiene, por lo cual es necesario recurrir a métodos para solventar este problema. Utilizando la espuma de poliuretano, reducimos la conductividad térmica y, de esta forma, producimos un óptimo confort ambiental.



TRAMITANCIA TÉRMICA

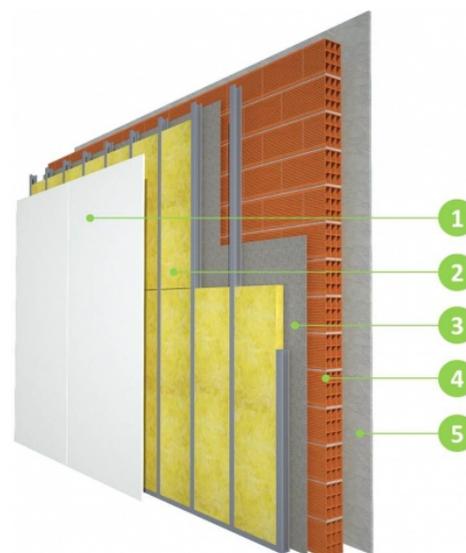
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K DE PANEL TIPO DISEÑADO. SEGUN NORMAS IRAM 11601/96 Y 11605/96 (zona bioambiental Ib)						
Elemento						
Techo de chapa						
Orientación N, S, E y O						
Época del año 1) VERANO 2) INVIERNO						
Sentido flujo de calor Vertical						
Capas Constitutivas	espesor "e" (m)	coeficiente de conductividad térmica "λ" (W / m°C) de tabla	resistencia térmica "e / λ" (m²°C / W) de tabla	peso específico "ρ" (tn/m3) de tabla	peso superficial "m = ρ · e" (tn/m2) de tabla	
Rsi (1 / αe)	-	-	0,04			
1	0,00055	50	0,000011			
2	0,010	0,035	0,285714			
3	0,5	0,21	2,380952381			
4	0,050	0,045	1,111111111			
5	0,007	0,380	0,018421053			
Rse (1 / αi)	-	-	0,04			
TOTAL	0,561		3,87620983			
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A.						
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R =			0,25798397	W/m²°C	1) VERANO	
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel B.			0,46 < 0,54 (0,45 + 20% por coef. absorción < 0,6)	CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96		
Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para verano, W / m²K			0,25798397	W/m²°C	2) INVIERNO	
			0,35 > 0,38	CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96		
Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para verano, W / m²K						
Zona Bioambiental	I y II					
Nivel A: recomendad.	0,45 (+20%=0,54)	Estos valores corresponden a elementos de cerramiento cuya superficie exterior presenta un coeficiente de absorción de la radiación solar de 0,7 +/- 0,1. Para coeficientes menores que 0,6 se deben incrementar los valores de K máx. adm. en un 20%. Para coeficientes mayores que 0,8 se deben disminuir los valores de K máx. adm. en un 15%.				
Nivel B: medio	1,1 (+20%=1,32)					
Nivel C: mínimo	1,8 (+20%=2,16)					
El comitente de la obra o autoridad de aplicación correspondiente debe establecer cuando se haga referencia a esta norma, cuál de los niveles prescriptos es el que se debe verificar.						
Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para invierno, W / m²K						
Zona Bioambiental	t _{ext} > ó = a 0°C					
Nivel A: recomendad.	0,38	Estos valores de transmitancias térmicas máximas admisibles corresponden a localidades con una temperatura exterior de diseño (t _{ext}) mayor o igual a 0°C.				
Nivel B: medio	1,00					
Nivel C: mínimo	1,85					

El techo se ubica dentro del valor A de confort higrotérmico: $0,54 > 0,2468$ (0,45 + 20% por coef. Absorción) dado por la tabla número 2 de la norma IRAM 11605; para una zona bioambiental I, dado por el mapa de norma IRAM 11603.

ESTRATEGIAS PASIVAS ARQUITECTURA BIOCLIMATICA

Muro mixto

Llamamos muro mixto a aquella pared conformada en varias partes resultantes de distintos materiales, conformando así un panel con varias características y funciones, que trabajan conjuntamente para llegar a un mejor resultado, pudiendo contener materiales aislantes térmicos, acústicos, hidrófugos, ignífugos, brindar un acabado más estético, entre otras cualidades. En el caso de la vivienda lo usaremos en aquellos muros que pertenecen a las habitaciones que reciben el sol del oeste y noroeste, siendo estos los menos favorables para el confort térmico. Y aplicaremos un panel de placa de roca de yeso tipo durlok con su respectiva estructura, a fin de reducir al mínimo, los valores de transmitancia térmica (k).



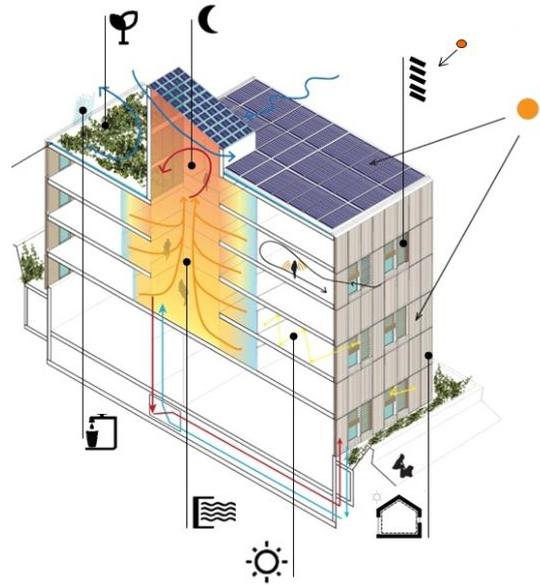
TRANSMITANCIA TÉRMICA

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K DE PANEL TIPO DISEÑADO. SEGÚN NORMAS IRAM 11601/96 Y 11605/96 (zona bioambiental Ib)					
Elemento					
Techo de chapa					
Orientación N, S, E y O					
Época del año 1) VERANO 2) INVIERNO					
Sentido flujo de calor Vertical					
Capas Constitutivas					
Rsi (1 / αe)	-	-	0,04		
	1	0,12	0,80	0,150000	
	2	0,017	0,930	0,018280	
	3	0,005	1,130	0,004425	
	4	0,002	1,160	0,001724	
	5	0,03	0,045	0,666666667	
	6	0,0125	0,380	0,032894737	
Rse (1 / αi)	-	-	0,04		
TOTAL	0,187		0,95398989		
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A.					
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R =		1,048229138		W/m²°C	1) VERANO
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel B.		1,05 < 1,10 (1,10 + 20% por coef. absorción < 1,33)		CUMPLE CON EL NIVEL "B" DEFINIDO EN IRAM 11605/96	
Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para verano, W / m²K		1,048229138		W/m²°C	2) INVIERNO
		1,04 ≈ 1		CUMPLE CON EL NIVEL "B" DEFINIDO EN IRAM 11605/96	
Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para verano, W / m²K					
Zona Bioambiental	I y II				
Nivel A: recomendado	0,45 (+20%=0,54)	Estos valores corresponden a elementos de cerramiento cuya superficie exterior presenta un coeficiente de absorción de la radiación solar de 0,7 +/- 0,1. Para coeficientes menores que 0,6 se deben incrementar los valores de K máx. adm. en un 20%. Para coeficientes mayores que 0,8 se deben disminuir los valores de K máx. adm. en un 15%.			
Nivel B: medio	1,1 (+20%=1,32)				
Nivel C: mínimo	1,8 (+20%=2,16)				
El comitente de la obra o autoridad de aplicación correspondiente debe establecer cuando se haga referencia a esta norma, cuál de los niveles prescriptos es el que se debe verificar.					
Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para invierno, W / m²K					
Zona Bioambiental	t _{ed} > ó = a 0°C				
Nivel A: recomendado	0,38	Estos valores de transmitancias térmicas máximas admisibles corresponden a localidades con una temperatura exterior de diseño (t _{ed}) mayor o igual a 0°C.			
Nivel B: medio	1,00				
Nivel C: mínimo	1,85				

La pared se ubica dentro del valor B de confort higrotérmico: $0,45 > 1,15 > 1,32$ (1,1 + 20% por coef. Absorción) dado por la tabla número 2 de la norma IRAM 11605; para una zona bioambiental I, dado por el mapa de norma IRAM 11603.

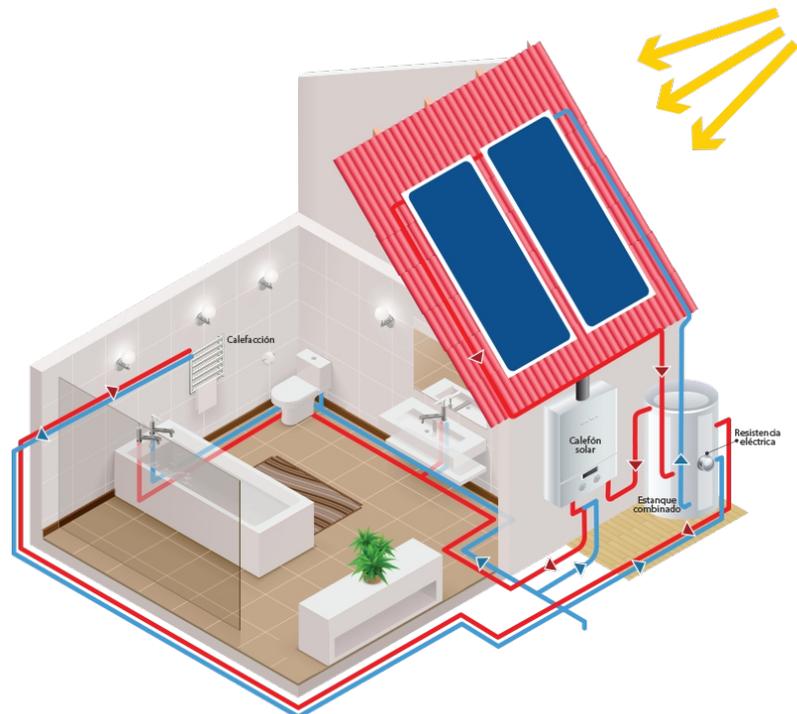
ESTRATEGIAS ACTIVAS

Si bien las estrategias pasivas logran reducir considerablemente nuestras necesidades de consumo, seguimos necesitando de las instalaciones para alcanzar el confort deseado en nuestros edificios. Por lo tanto, el consumo de energía es inevitable, la clave está en el origen de la misma, y la eficiencia de la instalación. Este es el terreno de las estrategias activas: el de las instalaciones.



¿COMO REALIZARLAS?

- Sistemas de captación solar para producir agua caliente.
- Sistemas de captación solar para producción de electricidad.
- Absorción de la energía solar para producción de electricidad.
- Iluminación de bajo consumo.
- Ahorro de agua con recuperación de aguas grises, entre las que se encuentran los sistemas de fitodepuración.
- Calefón solar.



ESTRATEGIAS ACTIVAS ENERGÍA SOLAR - RADIACIÓN

CALCULO CALENTADOR SOLAR



Este método solar funciona de manera sencilla: El agua dentro del termotanque de acero inoxidable pasa por unos tubos de vacío, estos a causa de la radiación solar, calientan el agua que por su menor peso -el agua caliente es más liviana que la fría- regresa al termotanque, dando lugar a agua más fría proveniente del tanque.

→ Demanda de Agua caliente sanitaria (ACS) por persona

28 lts/día/persona x 5 personas = 140 lts/día

140 lts/día x 365 días = **51100 lts/año**

→ Demanda energética total anual necesaria para calentar la demanda de ACS

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
25,9°C	26,5°C	26°C	23,8°C	20,4°C	19,2°C	16,9°C	16,8°C	19,6°C	20,7°C	22,8°C	26°C

$EACS = Da \times \Delta T \times Ce \times d$

EACS = Demanda energética total anual de ACS del edificio en kwh/año.

Da = Demanda total anual de ACS a 60°C del edificio en lts/año.

ΔT = Salto térmico entre la temperatura de acumulación del agua solar y la temperatura de la red de agua potable.

$$\Delta T = T^{\circ} ACS - T^{\circ} Red$$

Ce = Calor específico del agua (0,001163 kwh/°C kg)

d = Densidad del agua (1 kg/litro)

$T^{\circ} Red = 22,02^{\circ} C$

$T^{\circ} ACS = 60^{\circ} C$

$\Delta T = 60^{\circ} C - 22,02^{\circ} C = 37,98^{\circ} C$

EACS = 51100 litros/año x 37,98 °C x 0,001163 kwh/°C kg x 1 kg/litro

EACS = 2.257,12 kwh/año

$A = EACS \text{ solar} / I \times \alpha \times \delta \times r$

A = Área útil total (m²)

I = 1.789,6 kwh/m²año Valores de irradiación (kwh/m²año) a 55° de inclinación (mejor para mes más desfavorable – junio-)

α = Coeficiente de reducción por orientación e inclinación

δ = Coeficiente de reducción de sombras

r = Rendimiento medio anual de la instalación

α y $\delta = 1$ ya que la posición, inclinación y orientación son las más óptimas para sacar el máximo de rendimiento del panel.

r = 93%

$$A = \frac{1.128,56 \text{ kwh/año}}{1.789,6 \text{ kwh/m}^2 \text{año} \times 1 \times 1 \times 93\%} = 0,678 \text{ m}^2$$

ESTRATEGIAS ACTIVAS ENERGÍA SOLAR - RADIACIÓN

CALCULO CALENTADOR SOLAR

Captador: **TERMOTANQUE SOLAR SAIAR 140lt**

Cantidad de captadores = Área útil total / Área útil del captador
= 0,678 m² / 1.00 m² = 0,68: **1 captador**

→ FICHA TECNICA

Dimensiones y características

Dimensiones del sistema, LxA (mm):

1180 x 1800

Peso(kg):

55

Capacidad Nominal del recipiente de almacenamiento, incluido el volumen de los tubos (110L+30L):

140

Área útil de absorción (m²):

1.00

Presión máxima de trabajo (presión atmosférica)(MPA)

0.001

Medio de transferencia de calor al colector:

Agua

Potencia eléctrica de la resistencia (watts)

1500

Superficie total (m²)

1.8



→ AMORTIZACIÓN

Costos del equipo:

1 Captadores Solar Sair 140lt \$ 28.884,50

Total: \$ 28.884,50

Costo de mantenimiento (aprox):

Estimamos 0,5% de la inversión inicial = \$144.22/año

Costo de Instalación (Incluido el flete):

Estimamos un 20 % de la inversión inicial

\$ 28884.50 x 20 % = \$ 5776.90

Ahorro por no consumo:

Energía no consumida en producción de ACS al año = 1.128,56 kwh/año (cobertura solar del 50%).

Valor económico de la energía no consumida:

1.128,56 kwh/año x 4.598 \$/kwh eléctricos (para corrientes según DPEC) = \$5189.12/año

Beneficio anual:

Valor económico de la energía no consumida – Costos de mantenimiento =

\$5189.12/año - \$144.22/año = \$5044.90/año

Amortización:

Evaluación simple sin tener en cuenta la financiación =

(Inversión inicial + costo de instalación) /Beneficio anual

(\$ 28884.50 + \$ 5776.90) /\$5044.90/año = 6.87 = **7 años**

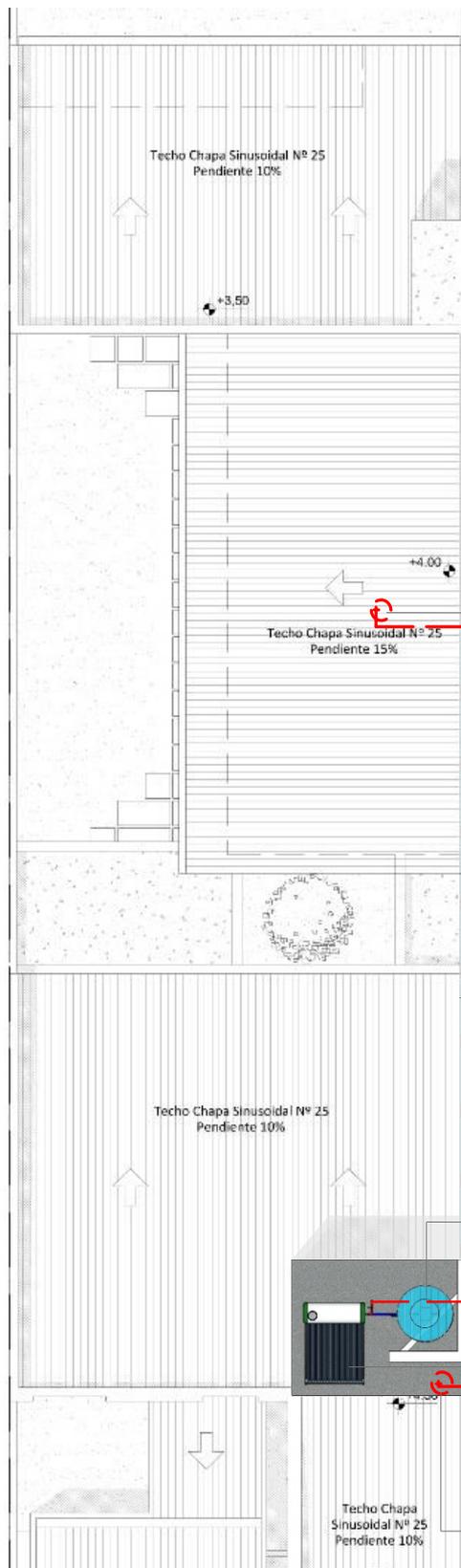
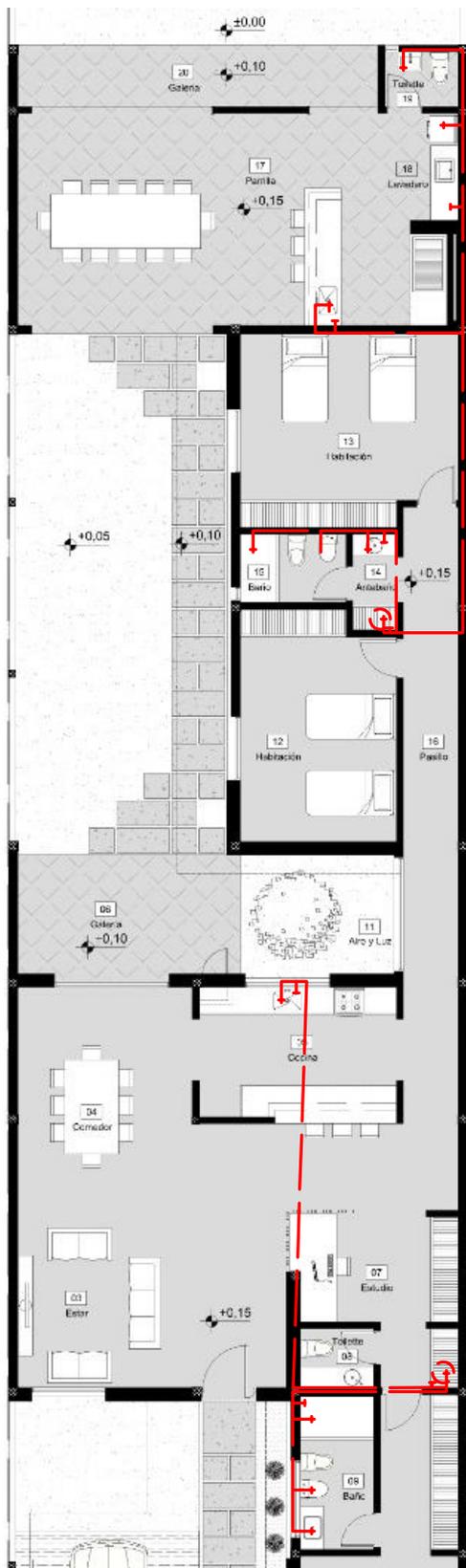


Estimando una vida útil entre 15 a 30 años: EL SISTEMA ES VIABLE

ESTRATEGIAS ACTIVAS ENERGÍA SOLAR - RADIACIÓN



UBICACIÓN CALENTADOR SOLAR



Sistema Auxiliar:
Termo tanque
eléctrico 47lt

Cañería termo
fusión 3/4"
recubierto con
espuma
termoaislante

Tanque de
Reserva 1000lt:
Suministro de
agua

Termotanque
Solar

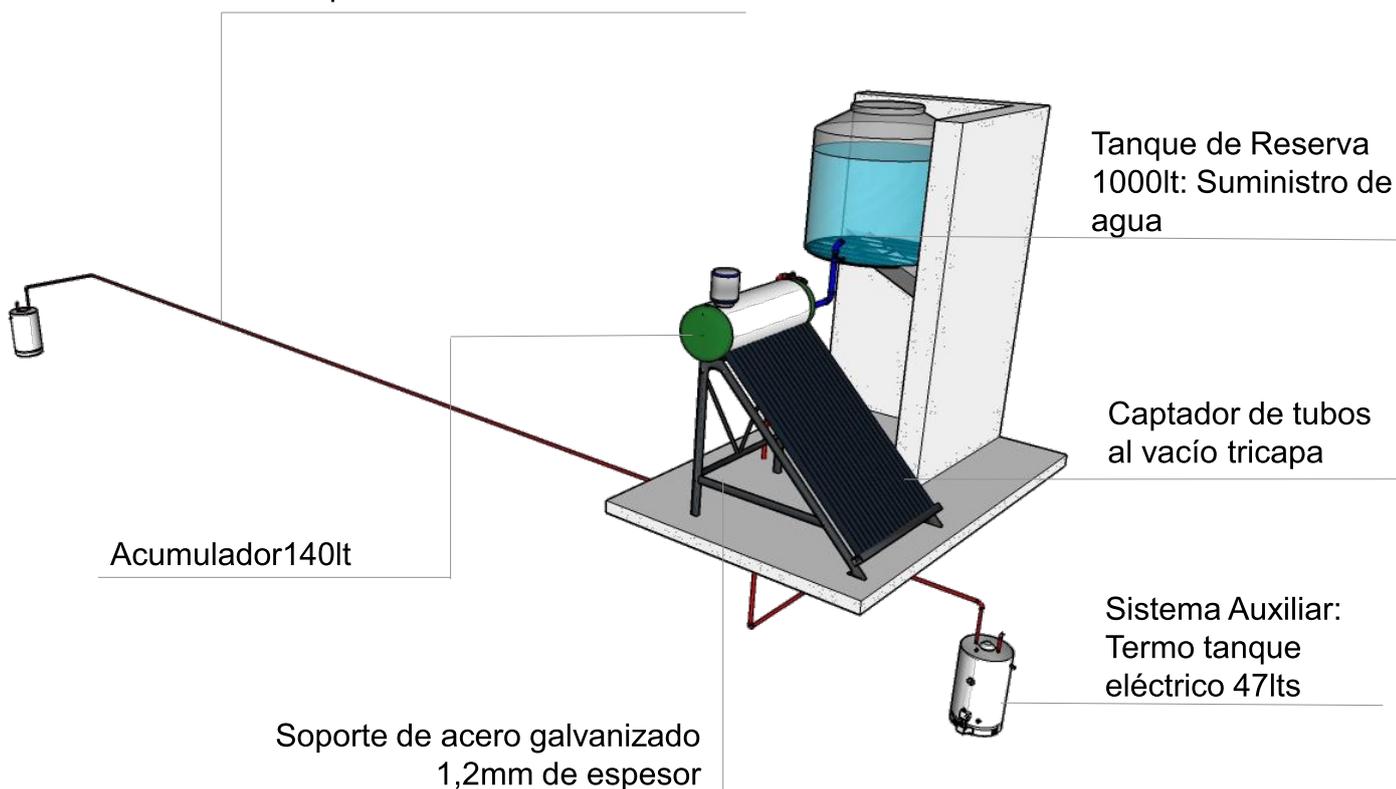
Sistema Auxiliar:
Termo tanque
eléctrico 47lt

ESTRATEGIAS ACTIVAS ENERGÍA SOLAR - RADIACIÓN

UBICACIÓN CALENTADOR SOLAR



Cañería termo fusión 3/4" recubierto con espuma termoaislante



ESTRATEGIAS ACTIVAS ENERGÍA SOLAR - FOTOVOLTAICA

DIMENSIONAMIENTO PANELES SOLARES

Irradiación promedio diario para c/mes del año (gaisma.com)

Variable	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Insolation, kWh/m ² /day	6.56	5.77	4.82	3.65	3.21	2.58	2.89	3.58	4.47	5.32	6.22	6.66

En base a la formula "Irradiación diaria / 1000 W/m²" sacamos que el día donde menos tiempo de sol "util" tenemos es en Junio, donde solo durante 2,58 horas el sol tiene una irradiación de 1000w/m².

Equipo elegido

Panel Solar FIASA® 300W - 24 V - 12 Paneles

Modelo	P _{Nom} (w)	V _{mp} (V)	Voc(V)	I _{mp} (A)	I _{sc} (A)	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)	Peso(Kgr)
300w 24V	300	36,70	43,60	8,17	8,71	1,95	0,990	0,040	24

Estimación de la Demanda, del Recurso Solar Disponible y de la Generación

Período	Consumo mensual (1)	Consumo diario (2)	Insolación media diaria (3)	HSE (4)	Potencia Instalada FV (5)	Generación mensual (6)	Diferencia Cons - Gen
mes	[kWh/mes]	[kWh/d]	[kWh/m ² d]	[h/d]	[kW]	[kWh/mes]	[kWh/mes]
Enero	474	15,80	6,56	6,56	3,60	708	234
Febrero	474	15,80	5,77	5,77	3,60	623	149
Marzo	530	17,67	4,82	4,82	3,60	521	9
Abril	530	17,67	3,65	3,65	3,60	394	136
Mayo	547,5	18,25	3,21	3,21	3,60	347	201
Junio	547,5	18,25	2,58	2,58	3,60	279	269
Julio	554	18,47	2,89	2,89	3,60	312	242
Agosto	554	18,47	5,58	5,58	3,60	603	49
Setiembre	573,5	19,12	4,47	4,47	3,60	483	91
Octubre	573,5	19,12	5,32	5,32	3,60	575	1
Noviembre	485	16,17	6,22	6,22	3,60	672	187
Diciembre	485	16,17	6,66	6,66	3,60	719	234
	6328	17,58	4,26	4,81		6234,84	93,16

Consumo energía anual [kWh/año]	6328
Consumo medio diario anual [kWh/d]	17,58
Potencia Instalada FV (adoptada) [kW]	3,60
Generación FV anual [kWh/año]	6234,84

Decidimos colocar 12 paneles de 300w, de esta manera, logramos reducir considerablemente el consumo de la vivienda. Generando en los meses mas favorables energía que es vendida al distribuidor y consumiendo lo mínimo en los meses mas desfavorables.

Ademas hay que tener en cuenta que éste calculo se realizo con el consumo del termotanque eléctrico, eso nos hace darnos cuenta de que si reducimos el uso de estos al instalar un termotanque solar la el ahorro seria aun mayor.



ESTRATEGIAS ACTIVAS

ENERGÍA SOLAR - FOTOVOLTAICA

DIMENSIONAMIENTO PANELES SOLARES

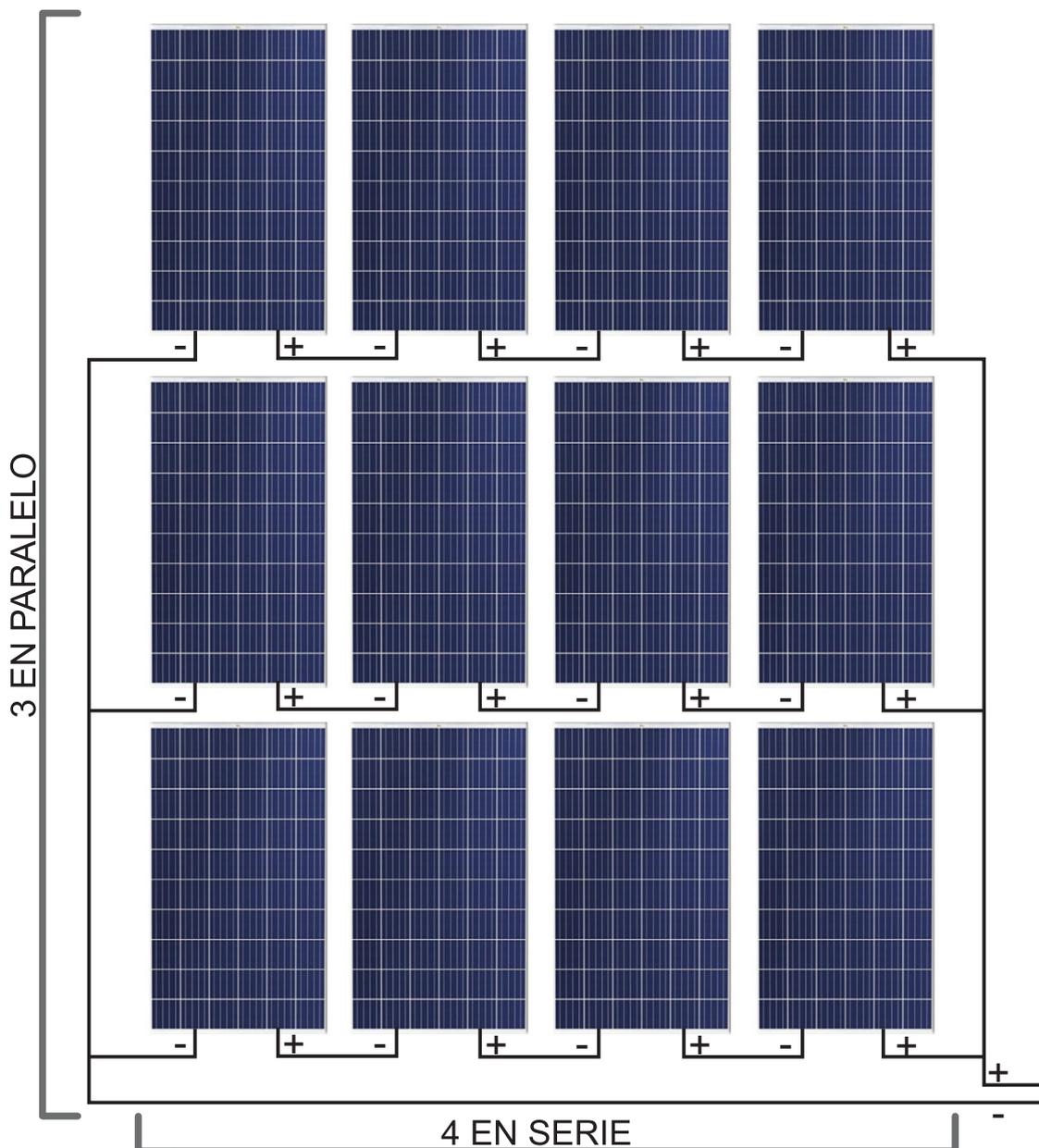
Inversor Solar Híbrido On/Off Grid PHI-2048 VII 2KW MPPT 60A



Teniendo en cuenta el Rango MPPT aportado con el fabricante del inversor-cargador los paneles se deben conectar en 4 paneles en serie y generar así 3 grupos que se conectarán en paralelo. De esta manera se logra una tensión de 110,1V en el peor de los casos y una corriente máxima de 34,84A.

En PARALELO = $36,70V * 3 = 110,1V$

En SERIE $8,71A * 4 = 34,84A$



ESTRATEGIAS ACTIVAS

ENERGÍA SOLAR - FOTOVOLTAICA

DIMENSIONAMIENTO PANELES SOLARES

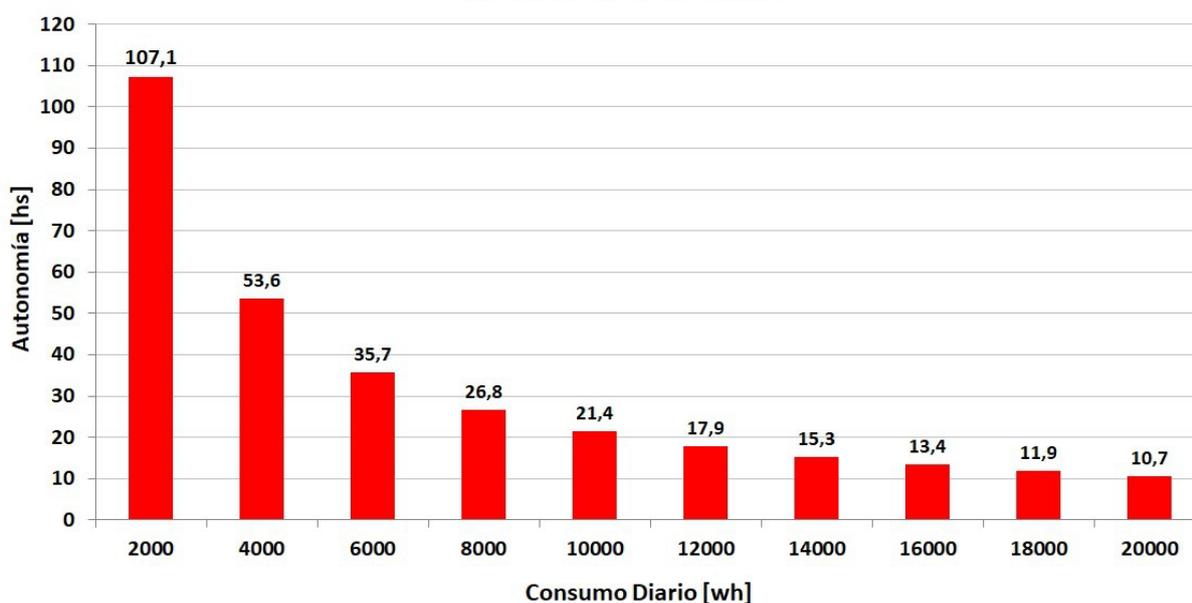
Batería de Gel Ciclo Profundo 12V 200AH

Se conectan 4 baterías en paralelo para lograr 48V. requeridos por el inversor.

La duración de las baterías va de la mano con el consumo de la vivienda. Con este kit de energía solar funcionando se abastecerá a la vivienda con la energía solar disponible, y tomará de la red externa solo la energía faltante para cubrir su consumo en todo momento (Modo Solar+Red o Solar+Batería+Red). Para lograr esto el inversor se sincroniza con la frecuencia de operación de la red externa. Ante un corte de suministro, en forma instantánea el sistema pasara al modo Solar+Batería, continuara abasteciendo los consumos preferentemente con energía solar si está disponible y tomara del banco de baterías la energía faltante. Adicionalmente también se puede configurar el inversor/cargador multifunción para que inyectar la energía solar en la red externa cuando los consumos de la vivienda sean menores



AUTONOMÍA DE BATERÍAS



Consumo bimestral

(17,575 Kwh/dia * 60días) = **1054,5Kwh**

Primeros 600Kwh * 4,0607\$Kwh = **\$2436,42**

Excedente de 600Kwh = (1054,5Kwh - 600Kwh) * 4,5983\$Kwh =
454.5Kwh * 4,5983\$Kwh =
\$2089,92

Costo energético total bimestral= \$2436,92 + \$2089,92 = **\$4526,34**

Costo Energético bimestral/2 para calcular el costo mensual.
= \$4526,34/2 = **\$2263,17**

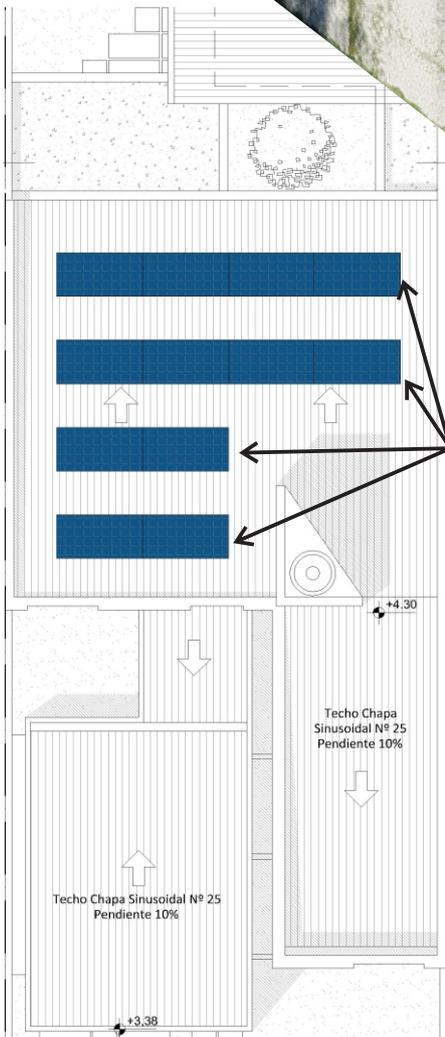
630000/\$2263,17=273,95meses=**23 Años**



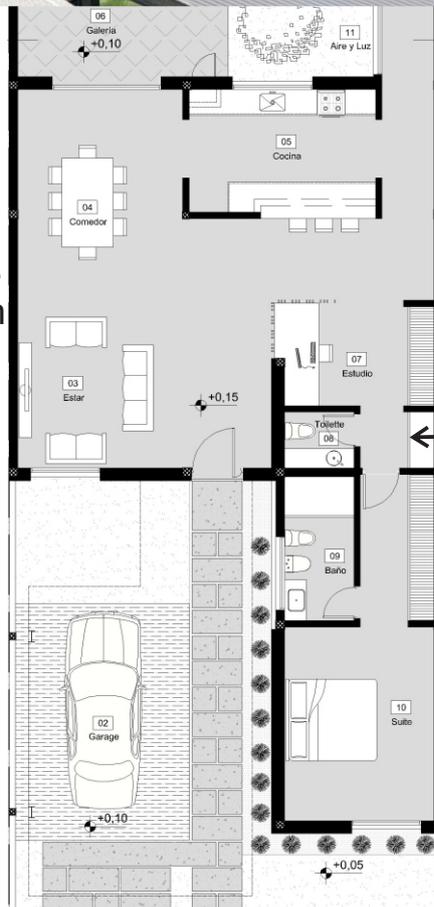
ESTRATEGIAS ACTIVAS ENERGÍA SOLAR - FOTOVOLTAICA



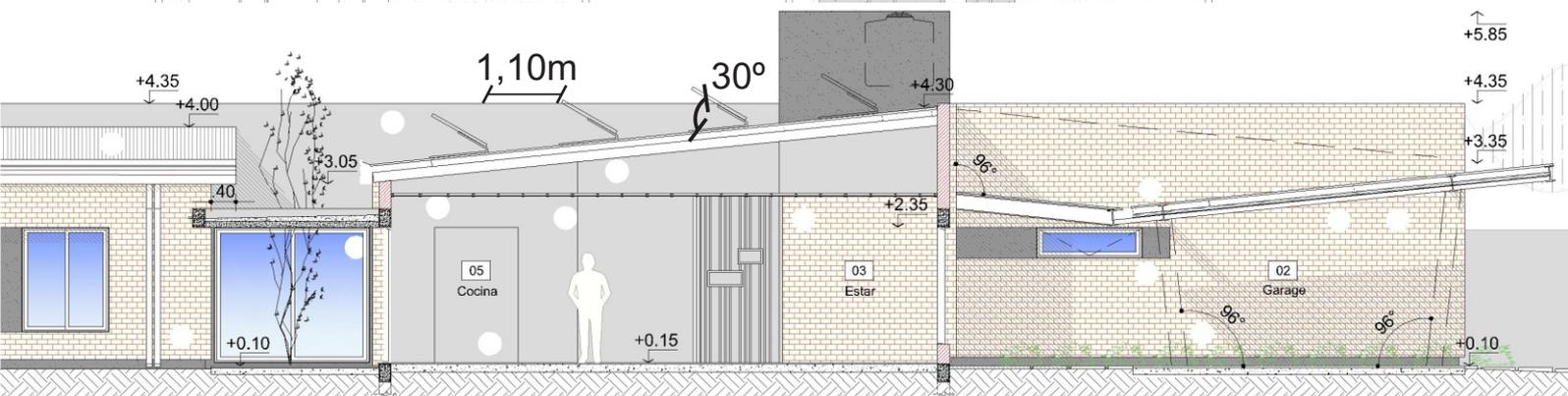
UBICACION



12 paneles
1,00*1,95m
300w 24V



Inversor Solar +
Banco de
4 baterías



RESUMEN

A través del presente trabajo se logró la aplicación de los distintos métodos y estrategias de energías sustentables en una obra de arquitectura a proyectar, permitiendo mejorar de antemano el confort habitacional y disminuir la generación de residuos y contaminación provocada por las actividades cotidianas de una familia tipo.

Aplicando los conocimientos adquiridos por la cátedra en el transcurso del curso, como también a través de libros y revistas de arquitectura sustentable, realizamos un análisis de implantación, orientación, tipología constructiva, clima del sitio, costo promedio de consumo de energía eléctrica para un familia tipo, entorno inmediato, cálculo de tramitación, entre otros factores; los cuales se utilizaron para diagnosticar las problemáticas y dar soluciones, por un lado, a través de **estrategias pasivas** teniendo en cuenta su ubicación y materiales: comportamiento y propiedades, tramitación térmica y costos, etc; implantados de forma estratégica para optimizar su comportamiento y reducir el consumo de energía. **Los recursos utilizados fueron: muro mixto en zonas críticas, galerías de protección solar, carpintería de PVC, doble vidrio hermético en carpinterías, sistema de cortinas blackout y aislante en cubierta de espuma de poliuretano.**

Por otro lado se presentaran las **estrategias de carácter, ACTIVA: tanto paneles fotovoltaicos como calentador solar propuestos con el fin de reducir al mínimo el consumo de energía de eléctrica.** Esto se implementó mediante el aprovechamiento del clima e incidencia solar del sitio, las orientaciones con las que cuenta la parcela, condiciones y m2 de cubierta para su ubicación. Si bien la inversión inicial de la utilización de este tipo tecnologías no son económicos, los mismos se amortiguan a largo plazo; implicando también un sentido de concientización y compromiso ecológico, entendiendo que el uso y aplicación de estas técnicas contribuyen a contrarrestar el daño al medio ambiente y los cambios climáticos.

PROYECTO



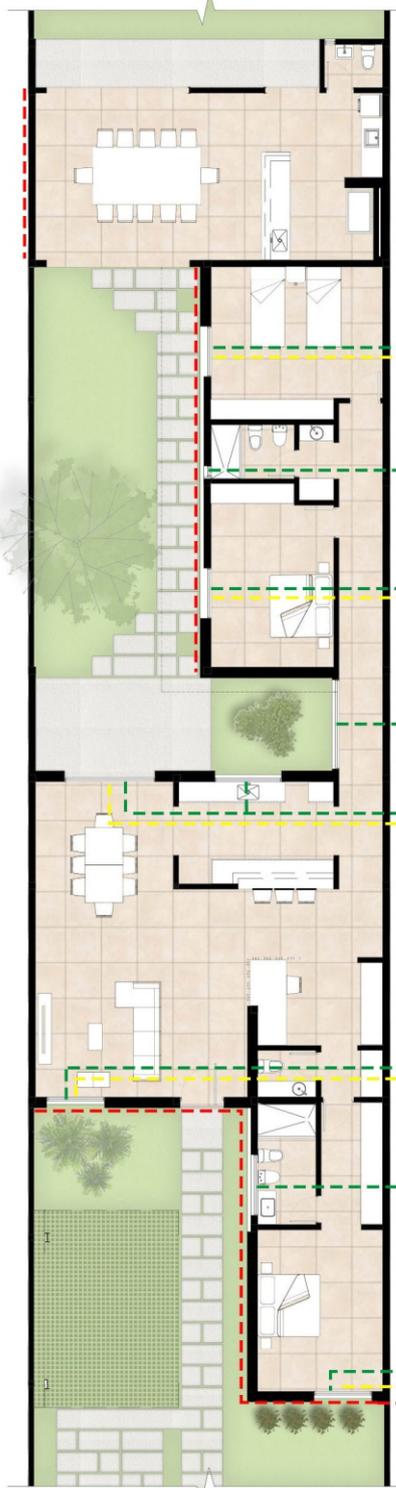
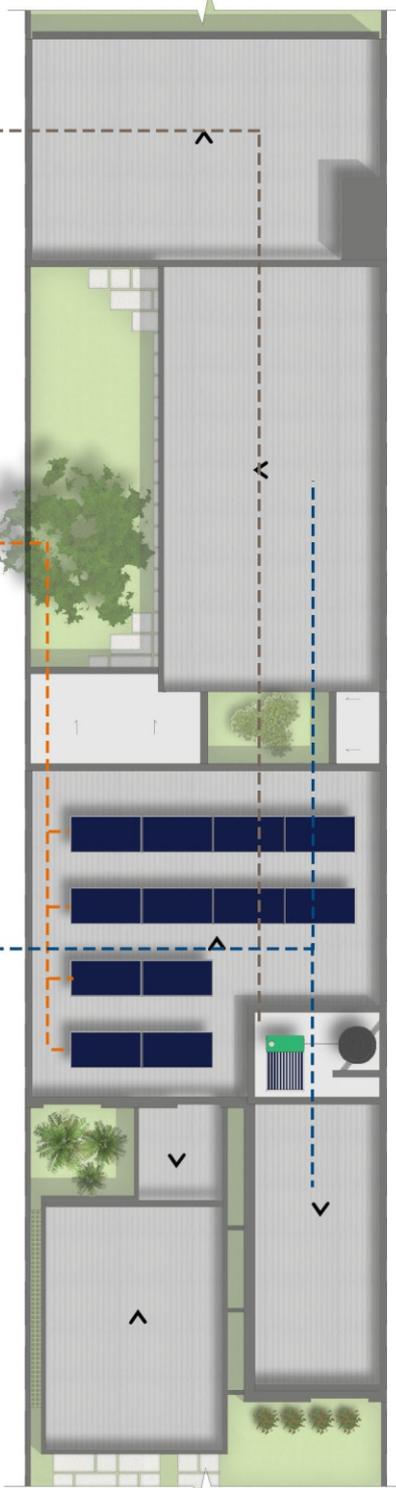
Calefón Solar



Paneles Solares



Espuma de Poliuretano



Cortinas Blackout



Carpintería PVC



Vidrio DVH



Muro Mixto

BIBLIOGRAFIA

- Clases del cursado de Energías Renovables
- Publicaciones de la catedra en Aula Virtual.
- SARDON, José M. de Juana. "Energías Renovables para el Desarrollo"
- Manual de vivienda sustentable. Ministerio de interior, obras públicas y vivienda.
- CZAJKO1SKI, Jorge y Analía F. Gomez. Introduccion al diseño bioclimático y la economía energética edilicio.
- Energías Renovables. Epec.