



APLICACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR

ALUMNOS:

CERRETTI, Renzo

LANDRIEL, Alfredo

STEINBACH, Andrea

STRUMIA, Luz

VALUSSI, Luciana



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	Pág. 3
OBJETIVOS.....	Pág. 4
RESUMEN	Pág. 5
PROBLEMÁTICA.....	Pág. 5
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	Pág. 5
LOCALIZACIÓN	Pág. 6
ESTRATEGIAS PASIVAS.....	Pág. 11
ESTRATEGIAS ACTIVAS	Pág. 16
CONCLUSIÓN.....	Pág. 32
BIBLIOGRAFÍA.....	Pág. 33
PROYECTO.....	Pág. 34



INTRODUCCIÓN

Las energías renovables son parte del futuro de nuestro mundo. Son fuentes de energía limpia, inagotables, y actualmente en crecimiento competitivo. Son diversas, abundantes, y de potencial aprovechamiento en cualquier parte del planeta, y además, no producen gases de efecto invernadero, que son los principales causantes del cambio climático.

Por ello, la implementación de energías renovables en una construcción, para el mejoramiento de su eficiencia energética, junto con la mejora de la envolvente de la misma, resulta en lograr una máxima eficiencia, menor consumo y reducción de las emisiones, sobre todo en edificios existentes que a lo largo de los años han sido construidos sin ningún criterio de sostenibilidad. Es decir, no es solo una cuestión económica, sino cultural, debido al impacto que generan las emisiones contaminantes sobre el medio ambiente y el futuro de nuestras ciudades si estos criterios no son implementados en las construcciones futuras.

Nosotros como futuros arquitectos debemos fomentar la utilización de dichas energías, estudiando la forma de afectar lo menos posible alrededor, dentro y fuera de los edificios, integrando las nuevas tecnologías y generando como resultado un concepto nuevo de arquitectura, que otorgue al usuario un mismo servicio y confort pero a partir de un costo energético y medioambiental menor.

En este informe presentaremos la aplicación de energías renovables a una vivienda unifamiliar ya existente ubicada en la localidad de Resistencia, Chaco, como también el mejoramiento de su envolvente con el fin de optimizar el consumo energético y de esta manera aportar al confort de la vivienda y de los usuarios que habitan en ella.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estudiar la situación actual de la vivienda unifamiliar con el fin de proponer e implementar mejoras en relación a la eficiencia energética de la misma.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Aplicar los conceptos dados en la asignatura de Energías Renovables.
- Obtener datos sobre la vivienda en estudio, como también sobre la climática de la localización de la misma.
- Analizar las tecnologías que pueden aplicarse a la misma dada su contexto y posibilidades debido a la construcción existente.
- Aplicación de las tecnologías adecuadas para la reducción de energías no renovables y disminución de generación de emisiones tóxicas.
- Mejoramiento de las envolventes actuales en búsqueda de un reacondicionamiento de los locales internos.



RESUMEN DE CONTENIDOS

Principalmente lo que se pretende con el trabajo, será aplicar los contenidos dictados por la cátedra, a un objeto arquitectónico real, a fin de brindar solución a la problemática actual en la que estamos inmersos, por el sitio donde éste objeto está implantado.

Para poder efectuar las tareas que consideramos necesarias, se debe realizar un análisis del sitio de implantación, orientación, tipología constructiva, entre otros factores.

En la primera parte del trabajo, se plantearán, por empezar, el problema principal al cual se quiere dar respuesta, como así también las soluciones que se pretenden desarrollar; se explicarán los recursos PASIVOS que consideramos determinantes, que serán explotados a fin de reducir el impacto económico de la inversión total de la obra. Los mismos serán: parasoles, sustitución de cerramientos verticales, aislaciones en techos, tratamiento anti humedad, entre otros.

En una segunda instancia se presentaran las estrategias de carácter, ACTIVA que propondremos con el fin de reducir al mínimo el consumo de energía de cualquier índole. Pudiendo citar: paneles fotovoltaicos de captación solar para energía eléctrica y colector solar.

Para lo mencionado anteriormente, hemos extraído y aplicados los temas más apropiados que se han expuesto en clase, en el trascurso de la cursada, del primer cuatrimestre. El proyecto que se escogió, pertenece a la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco, y responde a la tipología de vivienda “unifamiliar”.

PLANTEO DE PROBLEMÁTICA

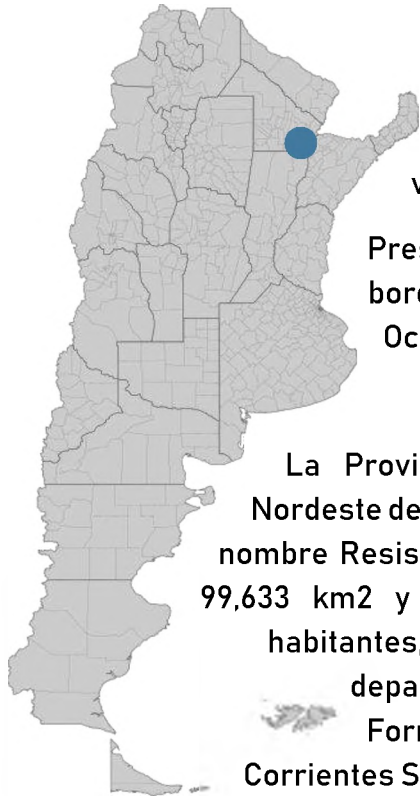
Con este trabajo, lo que aspiramos es a lograr el mejor confort, la reducción del gasto energético e impacto ambiental de una vivienda unifamiliar, mediante estrategias pasivas y aplicación de las energías renovables.

MEMORIA DESCRIPTIVA

En el desarrollo del trabajo además de la incorporación de las energías renovables y otros complementos que logren regular las condiciones bioclimáticas del sitio, 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.



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA



La República Argentina se encuentra en el extremo sureste del continente americano limitando con los países vecinos de Chile, Bolivia, Paraguay, Brasil y Uruguay.

Presenta una amplia superficie costera al este y sureste bordeando el denominado Mar Argentino perteneciente al Océano Atlántico.

La Provincia del Chaco se sitúa al Nordeste del País, con ciudad capital con nombre Resistencia. Su extensión es de 99,633 km² y cuenta con un total de 1,131,466 habitantes, aproximadamente. Se divide en 25 departamentos. Limita con las provincias de Formosa, Santiago del Estero, Salta, Corrientes Santa Fe y con la República del Paraguay.

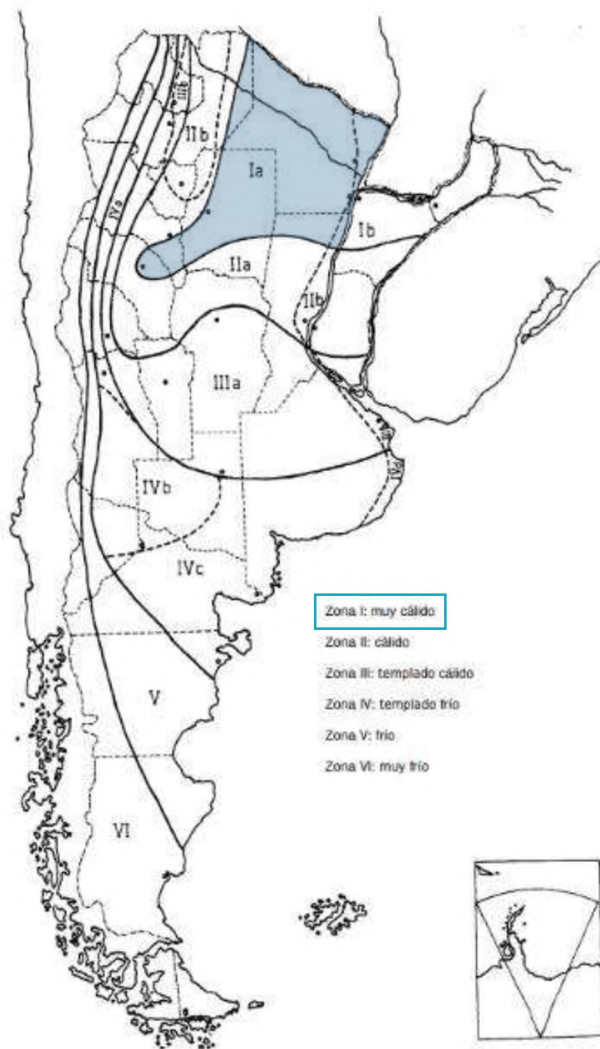


El AMGR es el aglomerado urbano conformado por la ciudad de Resistencia y tres localidades que giran en torno a ella, Barraqueras, Fontana y Puerto Vilelas.

Se encuentra situada al norte del departamento San Fernando.

Según Normas IRAM 11.603, la ciudad de Resistencia pertenece a la zona I: muy cálida, las mismas recomiendan:





a) colores claros en paredes exteriores y techos;

b) gran aislación térmica en los techos y en las paredes orientadas al este y al oeste;

c) el eje mayor de la vivienda, preferentemente, orientado al Este-Oeste.

d) proteger las superficies de la incidencia de la radiación solar. Para las ventanas, si es posible, no orientarlas al Este o al Oeste, y minimizar su superficie.

e) un diseño que permita la ventilación cruzada de la vivienda, dada la influencia benéfica del movimiento sensible del aire, para disminuir la falta de confort higrotérmico, es por ello que se recomienda contemplar la necesidad de aprovechar los vientos dominantes y la creación de zonas de alta y baja presión que aumenten la circulación de aire.

f) si bien en esta zona, el invierno reviste limitada importancia, se deja a criterio del proyectista las condiciones de diseño que se deben adoptar.

Para toda esta zona, la orientación óptima resulta la NO-N-NE y la SO-S-SE. La situación crítica en relación al asoleamiento ocurre en el verano.

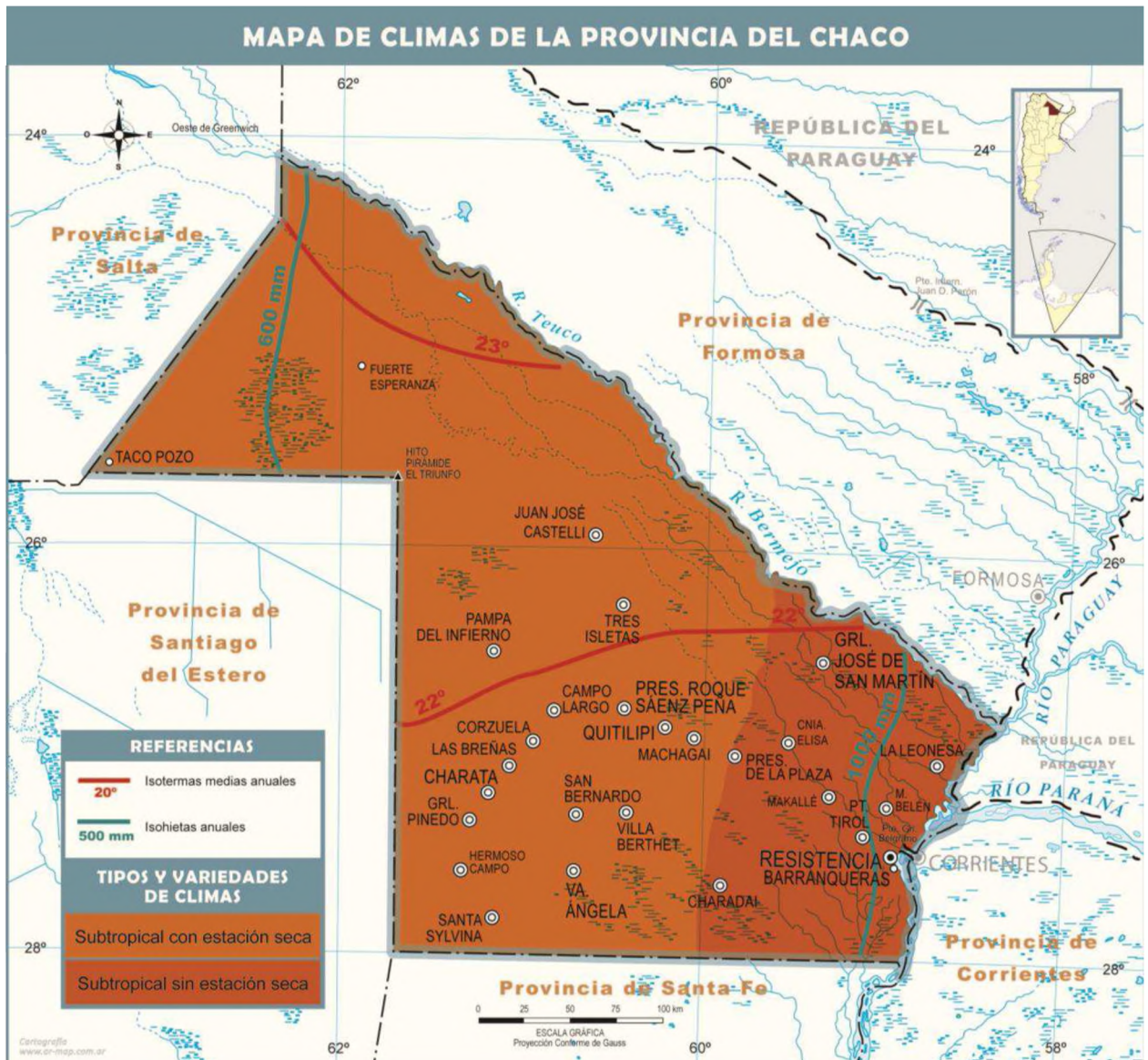
La zona I muy cálida, comprende la región donde la temperatura media, son mayores que 26,3. Se extiende en la región Centro-Este del extremo Norte del país con una entrada al Sudoeste en las zonas bajas de Catamarca y La Rioja. Durante la época caliente todas las zonas presentan valores de temperatura máxima mayores que 34 °C y valores medios mayores que 26 °C, con amplitudes térmicas siempre menores que 15 °C.

La tensión de vapor mínima es 1 870 Pa (14 mm Hg) y aumenta según el eje Sudoeste-Nordeste.

El período invernal es poco significativo, con temperaturas medias durante el mes más frío mayores que 12 °C. La zona muy cálida está dividida en dos subzonas a y b, en función de las amplitudes térmicas: Subzona Ia: amplitudes térmicas mayores que 14 °C. Subzona Ib: amplitudes térmicas menores que 14 °C.







El clima particular que caracteriza a Resistencia Chaco, es el subtropical “sin estación seca”, este tipo de clima se localiza preferentemente en la provincia de Misiones, casi la totalidad de Corrientes, el Noreste de la provincia de Santa Fe, extremo este de Chaco y Formosa, que se encuentran cerca del océano Atlántico y son beneficiados con la acción moderadora que el mar ejerce sobre la temperatura; esto permite menores amplitudes térmicas: es decir, poca diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas. Las precipitaciones son escasas y rondan los 600 mm anuales.

La vivienda donde se llevarán a cabo las intervenciones a nivel propuesta, se ubica al Noreste de la ciudad de Resistencia, sobre calle Bermejo al 1363. El terreno no tiene la inclinación característica de la mayoría de los terrenos de la ciudad, (por la trama ortogonal) debido a la situación irregular que se genera en el sitio.

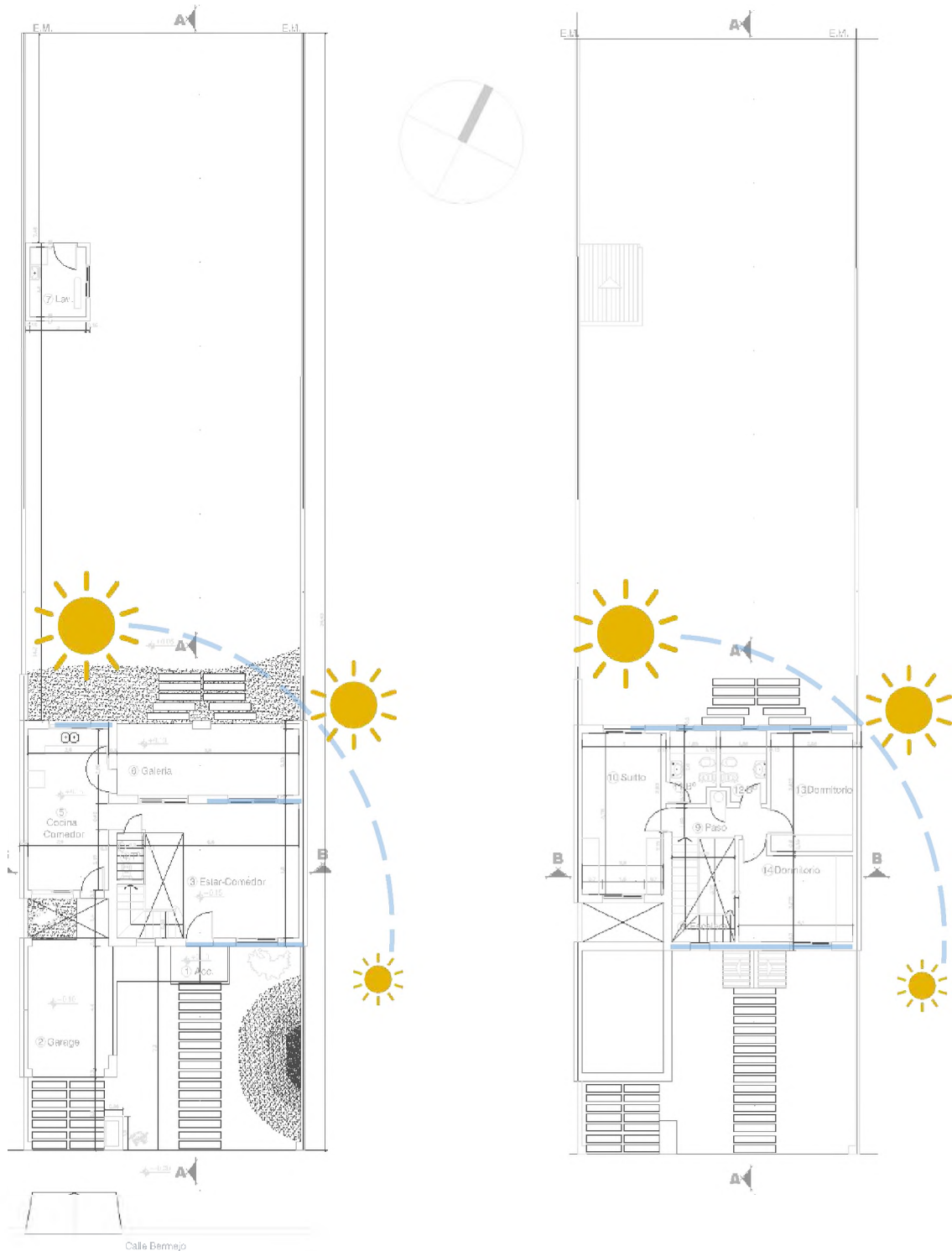




La trama ortogonal, se va perdiendo a medida que nos alejamos del centro, a causa de las singularidades con las que se cuenta en general. Resistencia se asienta sobre un sistema fluvio-lacustre perteneciente al Río Negro, el cual a lo largo de los años, por causas naturales y otras no tanto, se ha ido modificando, como también lo ha hecho la misma ciudad. La zona en donde se implanta el terreno, esta justamente sobre uno de los brazos



ondulantes, que genera otra disposición del terreno y lo propio con la inclinación respecto de los ejes cardinales. Todas estas particularidades, como así también la tipología edilicia, “entre medianeras” determinan que la situación en la que actualmente se encuentra la vivienda NO es del todo desfavorable, pero sin embargo, aportando los cambios que se propondrán a continuación propiciaremos la situación óptima de confort para la familia.



ESTRATEGIAS PASIVAS

Las estrategias de diseño pasivas, en la arquitectura, se basan en el cuidado de las energías, aprovechamiento de recursos, tratamiento de entorno y/o aprovechando el mismo para generar las mejores situaciones, entre otras cosas, tratando así de conseguir las mejores condiciones de confort reduciendo lo máximo posible la utilización de fuentes activas; del mismo modo se logra no solo ser amigable con el ambiente sino también amortizar costos económicos.

CORTINAS BLACK-OUT

Las cortinas de tipo “black out” son cortinas de material plástico o de tela, industrializadas, que poseen la capacidad de impedir el paso de iluminación, vientos, calor, entre otras cosas.



Hemos elegido esta herramienta para el primer piso de la casa, en su parte trasera, donde están orientadas hacia el noroeste las ventanas de baños y habitaciones.



CARPINTERÍAS EXTERIORES DE PVC



Según estudios, afirman que el 35% de la energía que se utiliza para calefaccionar un ambiente se pierde por carpinterías poco herméticas y con mal aislante.

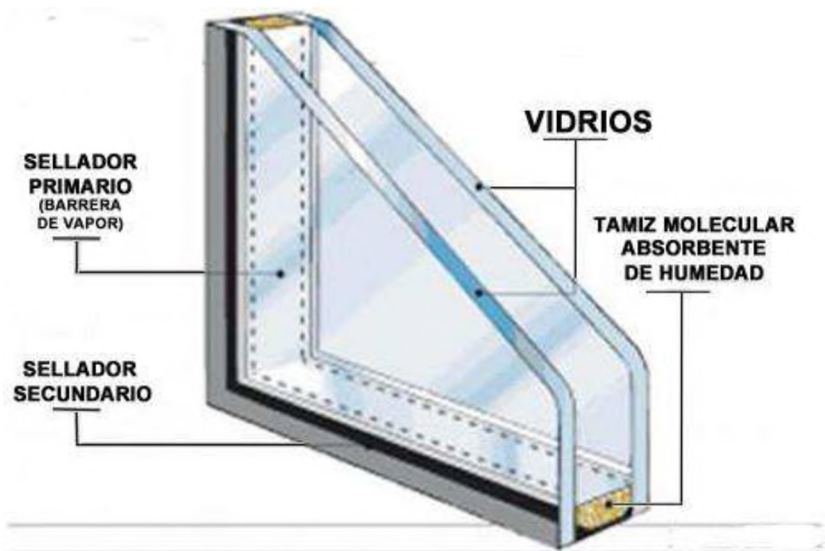
Por ende, hemos determinado que las más eficaces son las de policloruro de vinilo (PVC), tienen mejor hermeticidad, no genera puentes térmicos, posee mejor aislación acústica y térmica, y también se adhiere mejor al vidrio que conforma en conjunto, el total de la carpintería.

Hemos de suplantar todas las carpinterías de ambos frentes, para unificar el diseño.

VIDRIOS DVH

Un vidrio D.V.H. es doble vidriado hermético en siglas. Se compone de un panel conformado de dos vidrios separados entre sí, por una cámara de aire, la misma se encuentra herméticamente sellada, de esta manera impide el paso del polvo, humedad, vapor de agua, reduce el paso del ruido, etc.

Las aberturas orientadas al Noroeste y sureste en planta alta, estarán compuestas por este tipo de vidrio a fin de mejorar el confort en habitaciones.



PINTURAS CLARAS EN EXTERIORES

Sabemos que los colores oscuros, atraen más luz solar que los claros, por lo tanto absorben y seden más energía que se traduce en calor. Esto sucede cuando en exteriores se utiliza un color oscuro en superficies amplias. Ésta absorbe y transmite hacia el interior de la vivienda un buen porcentaje del calor que recibe, y al mismo tiempo deteriora el estado de la pintura, y posteriormente el de la pared, reseándola y despintándola en un menor lapso de tiempo en comparación a una pintura de color claro. Permanecer con la



pintura en mal estado puede producir patologías en los paramentos por no tener la protección suficiente, dando paso a la formación de hongos, aparición de manchas y absorción de humedad. Es por eso, que en la provincia del Chaco, por sus características climáticas, es recomendable usar colores claros en fachadas y contra fachadas, dejando solo los detalles como ser muretes y/o aleros, para resaltarlos con un color distinto o llamativo.

PARED COMPUESTA

Una pared compuesta, es la que se conforma 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 también lo usaremos en planta alta para las habitaciones que reciben el sol de tarde. Y aplicaremos un panel de placa de roca de yeso tipo "durlock" con su respectiva estructura, a fin de reducir al mínimo, los valores de transmitancia térmica. (k).

SISTEMA CONSTRUCTIVO DISEÑADO				
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K DE PANEL TIPO DISEÑADO. SEGÚN NORMAS IRAM 11601/96 Y 11605/96 (zona bioambiental lb)				
Elemento				
muro compuesto				
Orientación N, S, E y O				
Época del año 1) VERANO 2) INVIERNO				
Sentido flujo de calor horizontal				
Capas Constitutivas	espesor "e" (m)	coeficiente de conductividad térmica "λ" (W / m°C) de tabla	resistencia térmica "e / λ" (m²°C / W) de tabla	
Rse (1 / ae)	-	-	0,04	
1	0,3	0,7	0,428571429	
2	0,03	0,045	0,666666667	
3	0,001	0,35	0,002857143	
4	0,0125	0,38	0,032894737	
Rsi (1 / ai)			0,13	
TOTAL	0,3435		1,300989975	
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R =			0,768645431 W/m²°C	1) VERANO
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A.			0,50 < 0,54 (0,45 + 20% por coef. absorción ≤ 0,6)	CUMPLE CON EL NIVEL "B" DEFINIDO EN IRAM 11605/96
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R =			0,768645431 W/m²°C	2) INVIERNO
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A.			0,50 < 1,00	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	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 A: recomendado	0,45 (+20%=0,54)			
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 prescritos es el que se debe verificar.				
Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para invierno, W / m²K				
Zona Bioambiental	t _{ed} > ó = a 0°C	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 A: recomendado	0,38			
Nivel B: medio	1,00			
Nivel C: mínimo	1,85			



ESPUMA POLIURETÁNICA

La aplicación de espuma de poliuretano del lado interno de los techos proporciona mejor aislamiento térmico y es anti condensante. Algunas características propias del material son las siguientes:

Tiene bajo coeficiente de conductividad térmica.

Protege de humedades. Además, colocado en las densidades correctas, garantiza impermeabilidad.

Genera una barrera contra los ruidos externos.

Forma una capa monolítica sin juntas.

Es un material calificado como auto extinguable.

Facilidad de aplicación por su sistema de spray proyectado, que reduce el costo de mano de obra y el tiempo de colocación. "in situ"

SISTEMA CONSTRUCTIVO DISEÑADO				
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K DE PANEL TIPO DISEÑADO. SEGÚN NORMAS IRAM 11601/96 Y 11605/96 (zona bioambiental Ib)				
Elemento				
cubierta				
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	
Rse (1 / αe)	-	-	0,04	
	1	0,00055	50	0,000011
	2	0,01	0,035	0,285714286
	3	0,5	0,21	2,380952381
	4	0,05	0,045	1,111111111
	5	0,007	0,38	0,018421053
Rsi (1 / αi)				0,13
TOTAL	0,56755			3,96620983
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = 0,252129878 W/m²°C 1) VERANO				
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A. $0,25 < 0,45 (0,45 + 20\% \text{ por coef. absorción } < 0,6)$ CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96				
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = 0,252129878 W/m²°C 2) INVIERNO				
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A. $0,35 < 0,38$ 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	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 A: recomendado	0,45 (+20%=0,54)			
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	Estos valores de transmitancias térmicas máximas admisibles corresponden a localidades con una temperatura exterior de diseño (t _e) mayor o igual a 0°C.		
Nivel A: recomendado	0,38			
Nivel B: medio	1,00			
Nivel C: mínimo	1,85			



ESTRATEGIAS ACTIVAS

PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS



Hemos notado con claridad, que hoy en día, todos los objetos que utilizamos con mayor frecuencia son eléctricos, es decir que dependen de una fuente activa de energía tradicional, por lo tanto la demanda actual, aumentó considerablemente a lo largo de los tiempos. De la misma manera que aumenta el consumo, también lo hace, permanentemente el costo económico de la misma. Es por ello que la fuente de energía inagotable que nos provee el sol, es la alternativa más viable con la que hoy contamos.

Para transformar la energía del sol en energía aplicada, se necesita una célula o celda fotovoltaica.

Las celdas solares o fotovoltaicas son pequeñas células hechas de materiales semiconductores, como el silicio cristalino o el arseniuro de galio, que se comportan como conductores de electricidad o como aislantes, según el estado en que se encuentren. Generalmente, los paneles solares más comunes, están hechos con silicio. Estas celdas conforman los paneles propiamente dichos, que son una gran placa con varias celdas que combinadas, convierten la energía solar en electricidad.

Aplicaremos este tipo de energía en la vivienda a fin de reducir al mínimo el uso de fuentes tradicionales y amortizar de tal manera los costos.



MÉTODO SIMPLIFICADO

En este método se establece un balance energético para el periodo más desfavorable y se determina el área de superficie fotovoltaica. Se toman intervalos mensuales por ser más asequibles los datos de radiación correspondientes a dicho períodos.

1. Matriz de Demanda Anual, Mensual y Diario

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Consumo Mensual kW.h	450	422	423	422	207	207	207	193	325	325	347	346
Total Anual kW.h/año	3874											
Total Mensual kW.h/mes	322,34											
Total Diario kW.h	10,76											

Fuente: Datos de factura SECHEEP año 2019 – Vivienda Unifamiliar

2. Oferta mensual de Radiación Solar

Localización:	Argentina
Ciudad:	Resistencia
Dirección del Panel:	Norte
Inclinación del Panel:	63
Promedio:	5,01 kWh m ² /día



Matriz de Oferta	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Oferta (H _k) kWh/m ² .día	6.00	5.62	5.16	4.44	4.32	3.54	4.06	4.73	5.20	5.41	5.83	5.97

3. Determinación del mes más desfavorable

Matriz de Oferta	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cons. Mensual kWh	450	422	423	422	207	207	207	193	325	325	347	346
Oferta kWh.m ² / día	6.00	5.62	5.16	4.44	4.32	3.54	4.06	4.73	5.20	5.41	5.83	5.97
TOTAL m ² .día	75	75.09	81.98	95.05	47.92	58.47	50.99	40.80	62.5	60.07	59.52	57.96

4. Número de horas de sol equivalentes al periodo crítico

$$N_h = \frac{\text{oferta del mes kW.m}^2/\text{día} \cdot N \text{ de días del periodo (kW.h / m}^2)}{1 \text{ kW / m}^2}$$

$$1 \text{ kW / m}^2$$

$$N_h = \frac{(4.44 \text{ kW.m}^2/\text{día}) \cdot (30 \text{ días})}{1 \text{ kW / m}^2} = 133,2 \text{ h}$$

$$1 \text{ kW / m}^2$$

Cálculo de consumo diario (D_k) en periodo crítico

$$D_k = \frac{(422 \text{ kW.h})}{(30 \text{ días})} = 14,06 \text{ kW.h / día}$$

$$(30 \text{ días})$$

5. Potencia necesaria - Paneles ensayados a 1000 Wh

$$P = \frac{(D_k) \cdot N \text{ de días del periodo (kW.h)}}{N_h}$$

$$N_h$$

$$P = \frac{(14.06 \text{ kW.h / día}) \cdot 30 \text{ días}}{133,2 \text{ h}} = 3,16 \text{ kW}$$

$$133,2 \text{ h}$$




Consumo diario /insolación por día = (Mes desfavorable)

$$\frac{(14.06 \text{ kW.h})}{3} = 3,16 \text{ Kwh} = 3160 \text{ W}$$

$$(4,44 \text{ Kwh/m}^2)$$

6. Adopción de panel

CELDA DE SILICIO MONOCRISTALINO
 Las celdas monocristalinas se fabrican con bloques de silicio o ingots, que son de forma cilíndrica. Para optimizar el rendimiento se recortan los cuatro lados de los bloques cilíndricos para hacer láminas de silicio, y que les da esa apariencia característica.



Marco de aluminio

ESPECIFICACIONES	
Modelo	PS-330M
Especificaciones eléctricas	
Potencia máxima (Pmax)	330W
Voltaje nominal (Vmp)	38.77V
Corriente (Imp)	8.51A
Tensión en circuito abierto (Voc)	46.19V
Corriente en cortocircuito (Isc)	9.11A
Tensión máxima	1000VCC (IEC) / 600VCC (UL)
Resistencia al viento (Pa)	5400
Especificaciones físicas	
Celda solar	Silicio monocristalino
Material del marco	Aluminio
Color del marco y estructura	Aluminio
Dimensiones (mm)	1956 x 992 x 40
Peso neto (Kg)	22.5
Especificaciones de temperatura	
Condiciones de temp. nominal	-40°C a +85°C
Temperatura (NOCT)	45°C
Coefficiente de temp. de Pmax	0.47% °C
Coefficiente de temp. de Voc	-0.34% °C
Coefficiente de temp. de Isc	+0.05% °C
Garantía de performance	
90% de la potencia	10 Años
80% de la potencia	25 Años

VENTAJAS

- Módulos de alta potencia que otorgan soluciones para aplicaciones variadas
- Regulados bajo norma de seguridad IEC61730, con protección por fuertes vientos, granizo, nieve y fuego
- Diodos integrados para proteger las celdas solares
- El marco de aluminio anodizado mejora la resistencia contra fuertes vientos
- Completamente a prueba de deformaciones y congelamiento de agua
- Gran rendimiento energético dado a su alta transparencia, bajo contenido de hierro, vidrio templado y revestimiento antirreflejo
- Tamaño y peso reducidos

7. Número de paneles en serie (np_s) que constituyen cada rama

Numero de ramas de paneles en serie dispuestas en Paralelo (np_p), dividiendo la Potencia necesaria a instalar, P ; por el producto entre: la Potencia de un Modulo P_m y el numero de paneles en serie np_s .

En lugar de la potencia pico del modulo, se deberá utilizar la Potencia en el punto de funcionamiento, que es variable. Hay que considera que en los niveles de carga dentro de los cuales la batería debe funcionar la mayor parte del tiempo, la tensión sufre variaciones y que la batería en una instalación bien dimensionada no debe alejarse mucho del punto de máxima potencia del generador fotovoltaico. Por otro lado, no debemos olvidar el efecto de incremento de la temperatura, que produce la reducción en la potencia proporcionada por el panel.

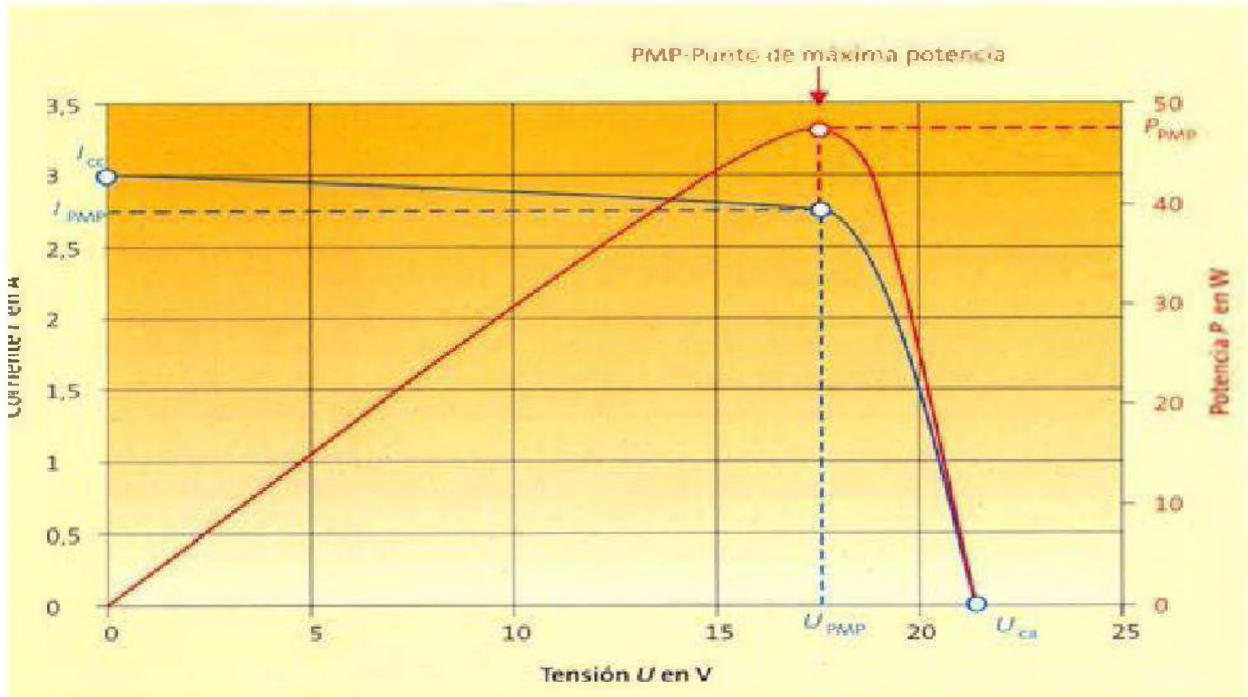


$$np_s = \frac{V_n}{V_m}$$

$$V_m$$

$$np_s = \frac{220 \text{ V}}{38,77 \text{ V}} = 5,67 \sim 6 \text{ paneles en serie}$$

$$38,77 \text{ V}$$



Diversos estudios realizados han demostrado que la Potencia proporcionada por los paneles en condiciones de campo suele encontrarse entre un 5 y un 20% por debajo de la indicada por los fabricantes en sus catálogos que corresponden a ensayos de laboratorio en condiciones estándar.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, es prudente tomar como valor de la Potencia de panel, P_m , alrededor del 80% de la Potencia máxima.

$$P_m = P_{pico} \cdot 0,80 = 0,33 \text{ kW} \cdot 0,80 = 0,264 \text{ Kw}$$

8. Paneles en paralelo

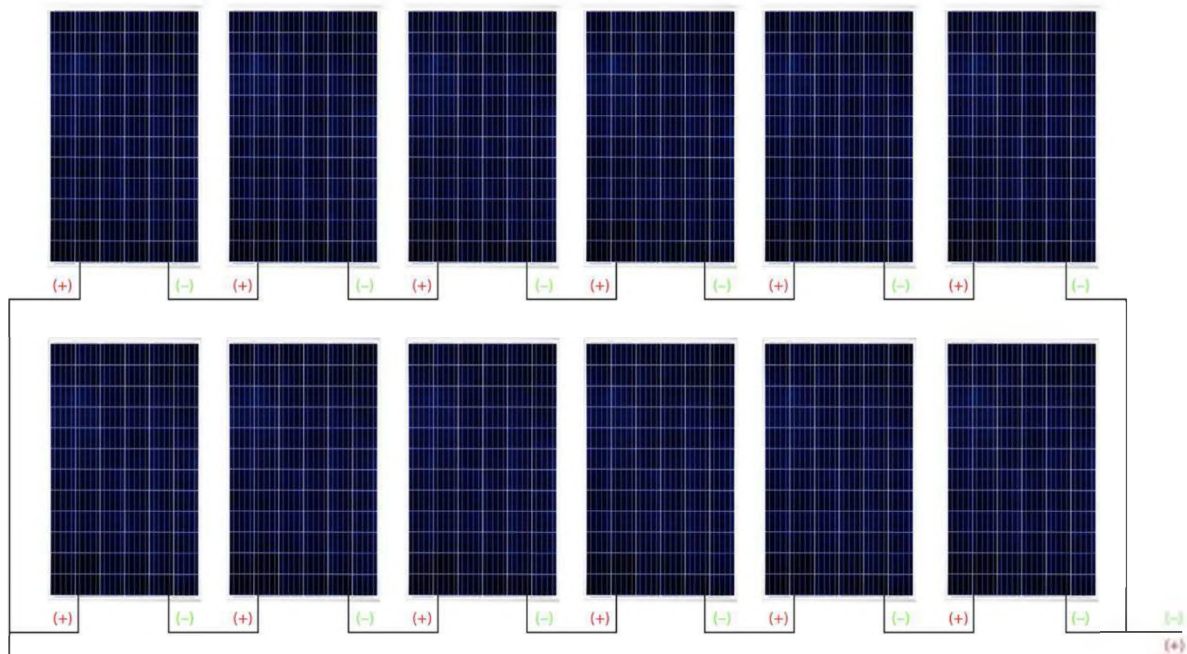
$$np_p = \frac{P}{P_m \cdot np_p}$$

$$P_m \cdot np_p$$



$$n_{p_p} = \frac{(3.16 \text{ kW})}{(0,264 \text{ kW} \cdot 6)} = 1,99 \sim 2 \text{ paneles en paralelo}$$

A continuación, se detalla en un esquema la posición ideal de los paneles estimados en cálculo:



9. Autonomía

Las instalaciones se diseñan para que tengan una cierta autonomía que es variable de unos meses a otros en función de la climatología y el uso previsto. Para calcular la acumulación necesaria se establece el número de días de autonomía N_{au} .

Se decidió realizar una instalación híbrida. Se colocaran baterías para una autonomía de 6 horas (0,25 días) para evitar los malestares provenientes de los cortes de luz principalmente en el verano en caso de que se de en días nublados, sin aumentar en gran medida los costos que implicaría una instalación con autonomía para varios días. Por lo tanto, en días nublados se utilizara energía de la red eléctrica.

La acumulación necesaria en kWh, A_U será :



Acumulación Necesaria	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Demanda kWh/día	15	14,06	14,1	14,06	6,9	6,9	6,9	6,43	10,8	10,8	11,56	11,53
Días de autonomía	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Acumulación kWh	3,75	3,51	3,52	3,51	1,72	1,72	1,72	1,6	2,7	2,7	2,89	2,88


La capacidad mínima de la batería será :

$$CB = \frac{A_{ii}}{PD \cdot \text{Tensión}}$$

PD es la profundidad de descarga de acuerdo a la batería.

Se adopta la batería de ciclo profundo AGM – RITAR DC12-100 cuyas características son:

ESPECIFICACIONES	
Modelo	DC12-100
Tipo	Ciclo profundo AGM
Especificaciones eléctricas	
Tensión nominal	12VCC
Capacidad en 20h	100Ah
Corriente máx. de carga	30A
Corriente máx. de descarga [5 seg]	1000A
Resistencia interna (mΩ)	5
Tensión de flote	13.7VCC ~ 13.9VCC
Tensión de fondo	14.6VCC ~ 14.8VCC
Datos generales	
Vida útil estimada (modo flote)	12 años
Tipo de terminal	F12 (M8) / F5 (M8)
Temperatura de trabajo	-20°C ~ +60°C
Temperatura de trabajo ideal	+20°C ~ +30°C
Dimensiones (LxAxA) en mm	328 x 172 x 222
Peso Neto (Kg)	30



$$CB \text{ (Ah)} = \frac{(1000 \text{ W/kW}) \cdot A_{ii} \text{ (kW.h)}}{V_n \text{ (V)} \cdot PD} = \frac{(1000 \text{ W/kW.h}) \cdot (3.75 \text{ kW.h})}{12 \text{ V} \cdot 0,80} = 390.6 \text{ Ah}$$

$$V_n \text{ (V)} \cdot PD$$

$$12 \text{ V} \cdot 0,80$$

$$\text{Numero de Baterías Necesarias} = \frac{CB}{\text{Capacidad de Batería}} = \frac{390.6 \text{ Ah}}{100 \text{ Ah}} = 4 \text{ baterías}$$

$$\text{Capacidad de Batería } 100 \text{ Ah}$$



Modelo	ENS-30-12/24
Especificaciones técnicas	
Tensión de sistema	12V / 24V; reconocimiento automático
Consumo propio	< 15mA
Datos de entrada CC	
Corriente del módulo	30A
Potencia máxima de panel	375W (12V) 750W (24V)
Datos de salida CC	
Corriente de salida	30A
Tipo de batería	Gel, Ácido
Tensión de absorción	14.6V / 29.2V
Tensión de flote	13.8V / 27.6V
Tensión de reconexión (LRV)	12.8V / 25.6V
Protección contra descarga profunda (LVD)	11V / 22V
Datos generales	
Temperatura ambiente	-40°C ~ +50°C
Terminal:	6 mm ²
Grado de protección	IP22
Especificaciones físicas	
Dimensiones (LxAxA) en mm	172 x 126 x 73
Peso Neto (Kg)	0.42

Se adopta regulador de carga para paneles solares ENS-30-12/24 cuyas características son las siguientes:

ESPECIFICACIONES		
Modelo	IE-3000-12	IE-3000-24
Potencia continua de Salida	3000W	
Potencia máxima de Salida	6000W	
Voltaje de Salida	220V CA	
Regulación	± 5%	
Forma de Onda	Senoidal Modificada	
Voltaje de Entrada	10-16V CC	20-32V CC
Alarma Bajo Voltaje de Entrada	SI	
Protección Bajo Voltaje de Entrada	SI	
Alarma Alto Voltaje de Entrada	SI	
Frecuencia	50Hz ± 3%	
Eficiencia	> 85%	
Corriente en V acio	< 0,4A	< 0,2A
Protección de Temperatura	55°C ± 5°C	
Protección de Sobrecarga	SI	
Protección de Cortocircuito	SI	
Refrigeración Automática	SI	
Indicador de Voltaje Batería	SI	
Indicador de Potencia Salida	SI	
Panel Remoto	Opcional	
Dimensiones (LxAxA) en mm	517 x 265 x 132	
Peso en Kg	9,2	



Se adopta inversor IE-3000-12 de acuerdo a las funciones esperadas.



La comodidad de contar con 220v en todo lugar

Características

- Disponibles en 12v~220v y 24v~220v
- Alta potencia de pico
- Control por microprocesador
- Tecnología switching
- Adaptación dinámica de la tensión de salida
- Resistente a vibraciones y corrosión
- Sistemas de alarmas visuales y audibles
- Protecciones automáticas (con Re-Start)

Recomendado para utilizar en

- Casillas rurales, casas de campo, maquinaria agrícola, casas rodantes, camiones, camionetas, autos, colectivos, embarcaciones, etc.



IE-150	IE-350	IE-600	IE-1000
<ul style="list-style-type: none"> ● Conector para encendedor ● Gabinete de plástico rígido ● Tamaño y peso reducido 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conector para encendedor ● Cables con pinzas ● Forzador automático ● Gabinete de plástico y aluminio ● Tamaño y peso reducido 	<ul style="list-style-type: none"> ● Forzador automático ● Cables de alimentación ● Gabinete de aluminio ● Tamaño y peso reducido ● Alarmas audibles y visuales 	<ul style="list-style-type: none"> ● Forzador automático ● Cables de alimentación ● Gabinete de aluminio ● Tamaño y peso reducido ● Alarmas audibles y visuales

IE-1500 / IE-2000	IE-2500 / IE-3000
<ul style="list-style-type: none"> ● Forzador automático ● Cables de alimentación ● Gabinete de aluminio ● Tamaño y peso reducido ● Alarmas audibles y visuales ● Panel remoto 	<ul style="list-style-type: none"> ● Forzador automático ● Cables de alimentación ● Gabinete de aluminio ● Alarmas audibles y visuales ● Panel remoto

Tabla de aplicaciones

Referencias: ● Recomendado
● Posible
● No recomendado

	IE-150	IE-350	IE-600	IE-1000	IE-1500	IE-2000	IE-2500	IE-3000
Electrónica								
TV LCD / LED hasta 32"	●	●	●	●	●	●	●	●
Reproductor de DVD	●	●	●	●	●	●	●	●
Notebook / Netbook	●	●	●	●	●	●	●	●
PC c/monitor / All-in-one	●	●	●	●	●	●	●	●
Celular / Tablet	●	●	●	●	●	●	●	●
Afeitadora	●	●	●	●	●	●	●	●
Minicomponente	●	●	●	●	●	●	●	●
Herramientas								
Cargador de baterías	●	●	●	●	●	●	●	●
Agujereadora 550W	●	●	●	●	●	●	●	●
Motor 0,5 HP	●	●	●	●	●	●	●	●
Compresor 1/4 HP	●	●	●	●	●	●	●	●
Otros aparatos								
Microondas (hasta 1000W)	●	●	●	●	●	●	●	●
Heladera / Frigoriferador	●	●	●	●	●	●	●	●
Heladera con freezer	●	●	●	●	●	●	●	●
Cafetera	●	●	●	●	●	●	●	●
Ventilador de pie / turbo	●	●	●	●	●	●	●	●
A/A Split 1500 / 2250 frig.	●	●	●	●	●	●	●	●

CERTIFICACIONES **Fórmula para el cálculo de consumo en Amp./Hora** Consumo (A) = Potencia (W) / Tensión de batería (V)



COLECTOR SOLAR

El colector solar, es un dispositivo diseñado para recolectar como su nombre lo indica, energía recibida del sol, y así, elevar la temperatura de un fluido. Pueden ser utilizados para calefacción, agua caliente de uso sanitario, climatización de piscinas, entre otros usos. Para nuestro caso en particular hemos de utilizarlo para A.C.S. Dependiendo de la estación del año, del equipo y de la demanda particular, las instalaciones de energía solar térmica, pueden proporcionar entre un 30% y un 100% del agua caliente demandada.

La captación solar se hace mediante paneles solares, el líquido que contienen esos paneles, se calienta por la incidencia del sol y el calor, que así se obtiene, se trasmite al agua de consumo a través de un intercambiador.

Para hallar los metros cuadrados de colectores, se deben tener en cuenta consumos medios habituales de la sociedad. Trabajaremos con colectores de placa plana, con absolvedor metálico y cubierta transparente.

Debemos estimar el índice solar propio de la zona de la propuesta, que calculamos, sumando los valores que creemos indicados.

Tabla para el cálculo del Índice Solar (IS)					
Tipo de viento predominante en la zona	<i>Fuerte</i>	<i>Moderado</i>	<i>Flojo</i>	<i>Despreciable o nulo</i>	
<i>Valor parcial</i>	0	0,5	1	1,5	
Soleamiento anual medio	<i>Muy escaso (Abundantes lluvias y mucha nubosidad)</i>	<i>Bastante nubosidad</i>	<i>Nubosidad media o variable</i>	<i>Escasez de nubes</i>	<i>Cielos despejados</i>
<i>Valor parcial</i>	0	2	4	7	12
Temperatura ambiente media	<i>Muy fría</i>	<i>Fría</i>	<i>Media (templada)</i>	<i>Calurosa</i>	<i>Muy calurosa</i>
<i>Valor parcial</i>	0	1	1,5	2	3
Temperatura media del agua de la red general	<i>Fría</i>		<i>Normal</i>	<i>Templada</i>	
<i>Valor parcial</i>	0		1	2	

La evaluación para determinar los valores será de criterio propio en base a nuestras preexistencias como proyectistas.

Tipo de viento predominante en la zona: 1 (flojo)

Soleamiento anual medio: 7 (escasez de nubes)

Temperatura ambiente media: 2 (calurosa)



Temperatura media del agua de red: 1 (normal)

$$I.S. = 1+7+2+1 = 11$$

Una zona se considera desfavorable para una instalación solar si su índice solar es mejor a 5. Si el índice es igual o superior a 10 la zona es viable para la instalación.

Posteriormente se divide el índice 10 entre el índice determinado por la zona, el resultado directamente determinará la cantidad de metros cuadrados necesarios para satisfacer las necesidades de agua caliente sanitarias de una persona.

$$\text{Metros cuadrados por persona} = 10/11 = 0.91 \text{ m}^2 \text{ por persona}$$

$$\text{Metros cuadrados por cantidad de personas} = 0.91 \times 4 \text{ personas} = 3.64 \text{ m}^2 \rightarrow 4 \text{ m}^2$$

Optamos por la opción más óptima para el uso familiar de (máximo 4 usuarios), eligiendo el siguiente equipo:

Termo tanque solar no presurizado galvanizado SW150



Especificaciones técnicas:

Modelo	SW-150		
Especificaciones generales			
Tipo	Termotanque		
Sistema	No presurizado		
Presión máxima de trabajo	1 bar		
Estructura de soporte / espesor (mm)	Acero Galvanizado / 1.5		
Dimensiones (mm)	1150 x 1700 x 1530		
Ángulo de inclinación	45°		
Cantidad de usuarios / personas	3 ~ 5		
Vida útil máxima	Más de 15 años, con 2 años de garantía		
Especificaciones del tanque			
Capacidad del tanque	150		
Material tanque interno / espesor (mm)	Acero Inoxidable SUS304-2B / 0.51		
Material tanque externo / espesor (mm)	Acero Galvanizado / 0.4		
Diámetro tanque interno / externo (mm)	360 / 460		
Aislamiento térmico / espesor (mm)	Espuma de poliuretano de alta densidad / 50		
Especificaciones de los tubos			
Cantidad	15		
Diámetro (mm)	58		
Longitud (mm)	1800		
Material	vidrio - cristal borosilicato		
Barra de magnesio	Sí		
Especificaciones de temperatura			
Temperatura promedio en verano	70°C ~ 85°C		
Temperatura promedio en invierno	45°C ~ 55°C		
Temperatura promedio inicial (verano)	≤ 65°C a los 90 min		
Preservación del calor en tanque	60 ~ 72h		
Especificaciones del embalaje			
	Cantidad de bujtos	Dimensiones (mm)	Peso neto (kg)
Termotanque	1	1340 x 490 x 500	19
Tubos	1	1860 x 350 x 240	32
Soportes	1	1780 x 250 x 120	15

Área del colector = 1150 mm. X 1700 mm. = 1.15 m. x 1.7 m = 1.95 m² → 2 m²

Número de colectores necesarios = 4 m² / 2 m² = 2 colectores

Inversión y ahorro energético:

TERMOTANQUE SOLAR



Costo del equipo = \$19.370

TERMOTANQUE ELECTRICO



Nuevo - 801 vendidos

Termotanque Electrico
Kacemaster 110 Lts - Alta
Recuperacion

★★★★★ 33 opiniones

\$ 9.495

Pague en 6 cuotas sin interés

VISA

Más información

Entrega a acordar con el vendedor
Vista: Pagarés, Capital Federal
Ver costos de envío

Cantidad: 1 unidad. (103 disponibles)

Costo del equipo = \$9.495



Costo est. de instalación = \$7000

Costo est. De instalación = \$4000

Costo total = \$26.370

Costo total = \$ 13.495

Gasto eléctrico anual:

Costo eléctrico por días

Consumo mensual = 270 KWh

nublados (30% de días al año)=

Costo mensual = 270 KWh x \$ 3.422= \$924

\$11.087 X 0.3 = \$ 3.326

Costo anual= \$924 x 12 = \$ 11.087

Costo de mantenimiento anual=

\$2500

COSTO FUNCIONAMIENTO ANUAL= \$ 5.826

COSTO FUNCIONAMIENTO ANUAL= \$11.087



SERVICIOS ENERGÉTICOS DEL CHACO
EMPRESA DEL ESTADO PROVINCIAL
Ministerio de Infraestructura y Servicios
Públicos

TABLA DE CONSUMO POR ARTEFACTOS			
ARTEFACTOS ELECTRICO	POTENCIA (W)	Uso Diario estimado (hs)	Consumo Mensual (kwh/mes)
Acondicionador de Aire 2.000 Frigs.	1.200	10	360
Acondicionador de Aire 2.500 Frigs.	1.450	10	435
Termotanque	1.500	8	270
Ventilador chico	100	10	30
Ventilador grande	200	10	60
Bomba de agua	300	1	9
Radiador Estufa	1.500	6	270
Computadora	200	3	18

Código Tarifario	Categorías	Escala Mensual	Unidad	Neto
0111 0114	RESIDENCIAL Familiar y con I.V.A. 27 % (Ley 23871) (hasta 10 Kw)	Cargo Fijo	\$-mes	92,2448
		Primeros 50 Kwh	\$/KWh	2,7669
		Siguientes 100 Kwh	\$/KWh	2,9286
		Siguientes 150 Kwh	\$/KWh	3,4219
		Excedente 300 Kwh	\$/KWh	3,6726

Tiempo de recuperación de la inversión:

Ahorro de funcionamiento anual = \$ 11.087 - \$ 5.826 = \$5.261

Recuperación de inversión = (\$26.370 / \$ 5.261 = 5.01) 5 años



CONSUMO DE ENERGÍA

EN VERANO

CANTIDAD	ARTEFACTO	POTENCIA (W)	HORAS/DIA	ENERGÍA/DÍA (W/hs)
2	Iluminación acceso	40	6	240
3	Iluminación cocina	60	5	300
2	Iluminación galería	40	6	240
4	Iluminación estar-comedor	80	4	320
1	Heladera	120	12	1440
1	Ventilador cocina	100	3	300
1	Ventilador comedor	100	3	300
1	TV	150	5	750
1	Aire acondicionado P.B.	2500	8	20.000
2	Iluminación toilette	20	4	80
1	Escalera	10	2	20
1	Hall superior	10	3	30
2	Iluminación baño	20	4	80
2	Iluminación dormitorio 1	40	4	160
2	Iluminación dormitorio 2	40	4	160
3	Iluminación dormitorio Suit	60	6	360
2	Baño suite	20	6	120



1	TV suite	150	4	600
1	TV dormitorio 1	150	4	600
1	Aire dormitorio 1	1200	8	9.600
1	Aire Suite	1200	8	9600
1	Bomba de agua	300	1	300
TOTAL				45.600

5% del total inversor= 2280 W/hs

Total consumo + inversor = 47.880 W/hs

EN INVIERNO

CANTIDAD	ARTEFACTO	POTENCIA (W)	HORAS/DIA	ENERGÍA/DÍA (W/hs)
2	Iluminación acceso	40	8	320
3	Iluminación cocina	60	5	300
2	Iluminación galería	40	8	320
4	Iluminación estar-comedor	80	4	320
1	Heladera	120	10	1200
1	TV	150	5	750
2	Iluminación toilette	20	4	80
1	Escalera	10	2	20
1	Hall superior	10	3	30
2	Iluminación baño	20	4	80



2	Iluminación dormitorio 1	40	4	160
2	Iluminación dormitorio 2	40	4	160
3	Iluminación dormitorio Suit	60	6	360
2	Baño suite	20	6	120
1	TV suite	150	4	600
1	TV dormitorio	150	4	600
1	Bomba de agua	300	1	300
TOTAL				5.720

5% del total inversor = 286 W/hs

Total consumo + inversor = 6.006 W/hs



CONCLUSIÓN

A partir de la realización de este trabajo, donde se buscó aplicar la mayor cantidad de contenidos estudiados a lo largo del cursado de la asignatura “Energías Renovables” sobre una vivienda existente, pudimos interiorizar y comprender la importancia de la aplicación de las mismas por su autosuficiencia y respeto con el medio ambiente y los recursos disponibles, como también la facilidad de adaptación de ellas a una vivienda unifamiliar que a pesar de comprender un gasto inicial incrementado, con respecto a no poseer de las mismas, luego supone de un menor consumo energético y por consiguiente menores gastos.

La necesidad de adaptación de estas nuevas tecnologías ecológicamente amigables debe darse de manera natural en la creación de nuevos proyectos, o como en este caso aplicadas a proyectos de viviendas (o cualquier construcción) que ya existen y funcionan actualmente con energías no renovables, para el mejoramiento habitacional de las mismas y por consiguiente un mejor confort y calidad de vida de las personas.

Podemos ver como el uso de dichas energías se está expandiendo y en un futuro no muy lejano, por necesidad o concientización, se utilizaran en el común de los proyectos de arquitectura. Por ello, nosotros en nuestra práctica profesional debemos tenerlos en cuenta, proponerlos y concientizar a los clientes o personas que no están interiorizados acerca de los beneficios otorgados mediante la aplicación de las mismas, tanto a ellos, nosotros, y el cuidado general del medio ambiente por la gran contaminación producida.

Concluimos este trabajo, comprometiéndonos a expandir los conocimientos adquiridos gracias al mismo ya que vemos en las energías renovables, y su implementación, el futuro de la arquitectura. No podemos dejar pasar los “avisos” que nos da el mundo (los cambios climáticos, por ejemplo), simplemente debemos aprovechar de los nuevos recursos que nos facilita la tecnología para dar una pequeña ayuda, desde nuestro lugar, al único espacio que tenemos para vivir nosotros y las futuras generaciones.



BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y DOCUMENTOS

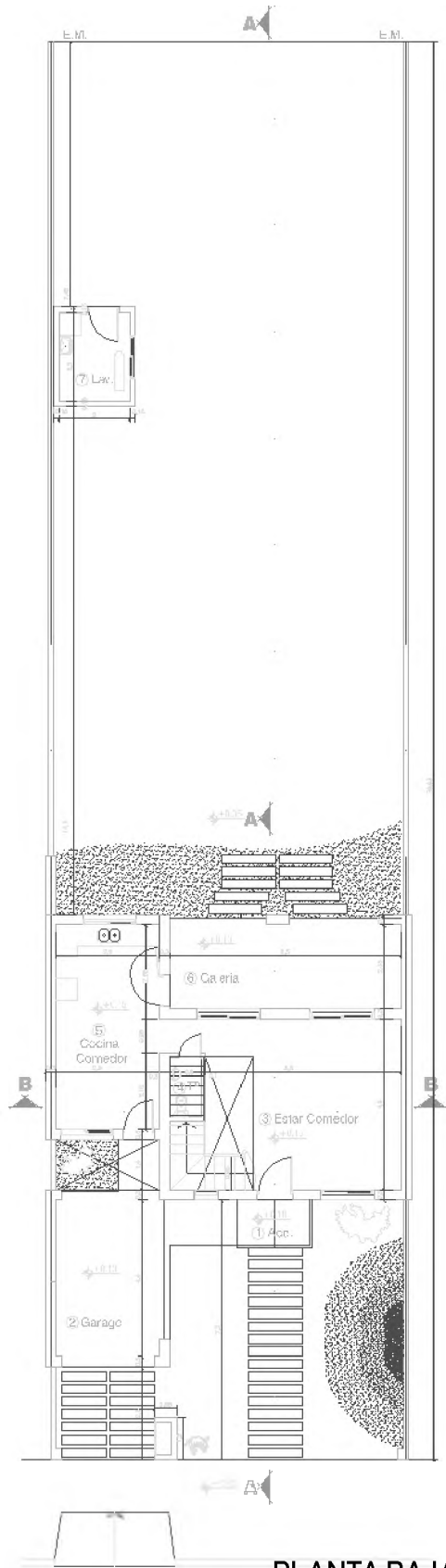
- Clases del cursado de “Energías Renovables”.
- Publicaciones de la catedra en Aula Virtual.
- SARDON, José M. de Juana. "Energías Renovables para el Desarrollo"
- “Manual de vivienda sustentable”. Ministerio de interior, obras públicas y vivienda.
- CZAJKOWSKI, Jorge y Analía F. Gomez. “Introduccion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

PÁGINAS WEB

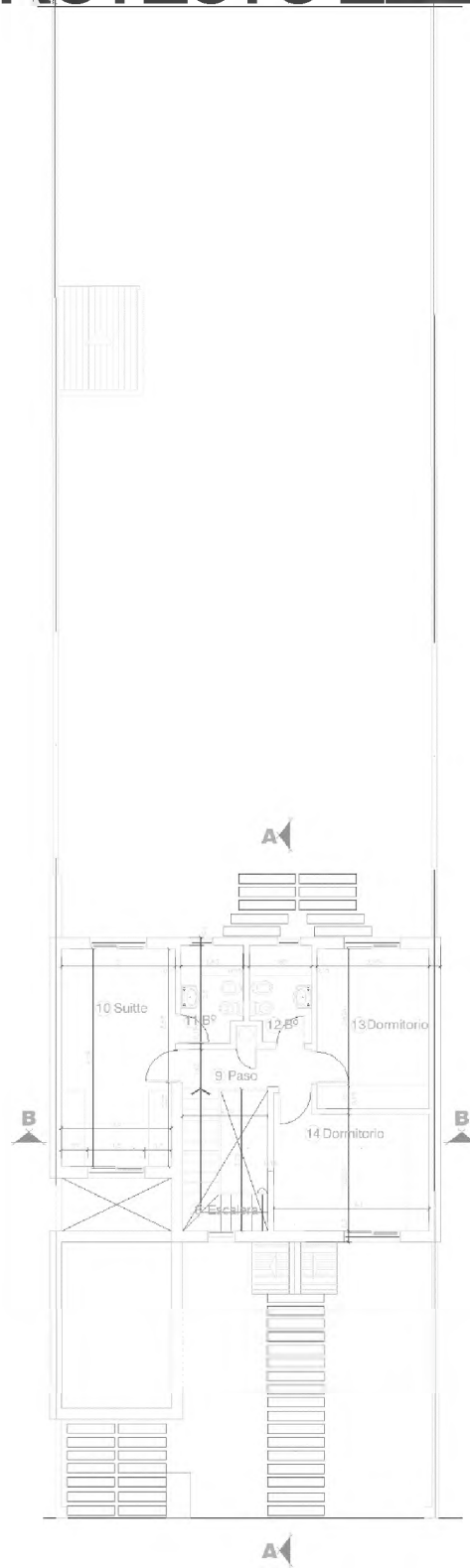
- <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/>
- <https://www.argentina.gob.ar/energia/energia-electrica/renovables>
- <https://www.energias-renovables.com/>
- <https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/panel-fotovoltaico>
- <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/fotovoltaica/>
- <http://www.e-cologica.com.ar/producto/termotanques-solares-atmosfericos/>
- <https://www.lavoz.com.ar/casa-diseno/conoce-las-ventajas-de-una-abertura-de-pvc>
- https://www.clarin.com/arq/arquitectura/ventanas-pvc-resistentes-hermeticas_0_S1jM2x2Qf.html
- <http://www.solarelectricityhandbook.com/solar-irradiance.html>



PROYECTO ELEGIDO

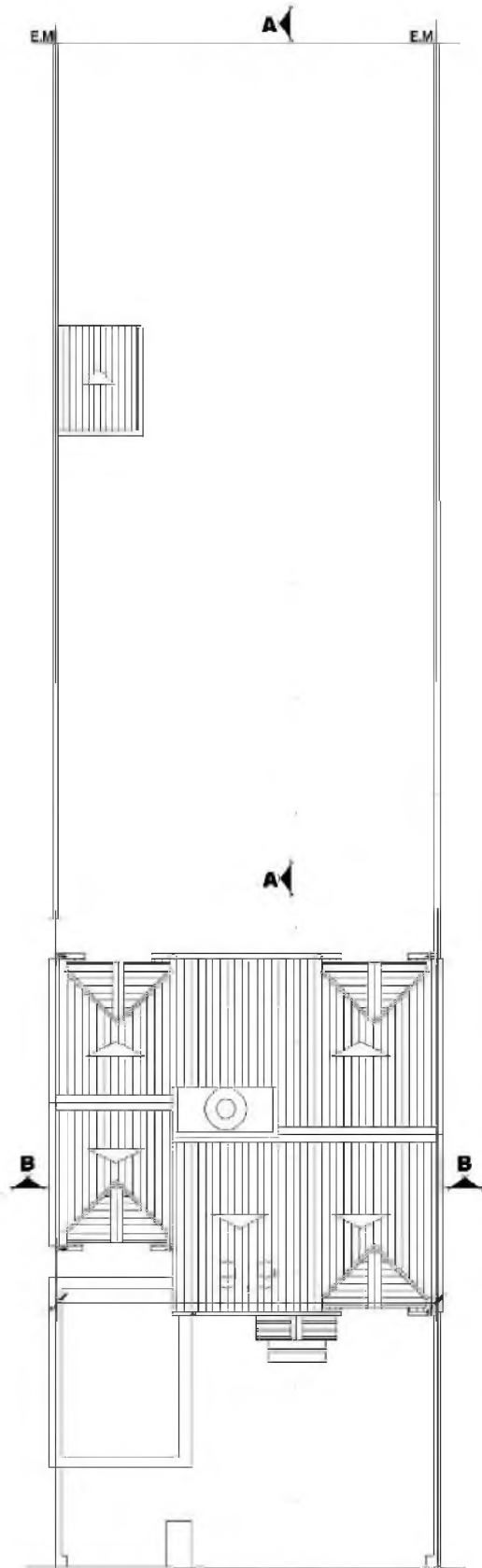


PLANTA BAJA

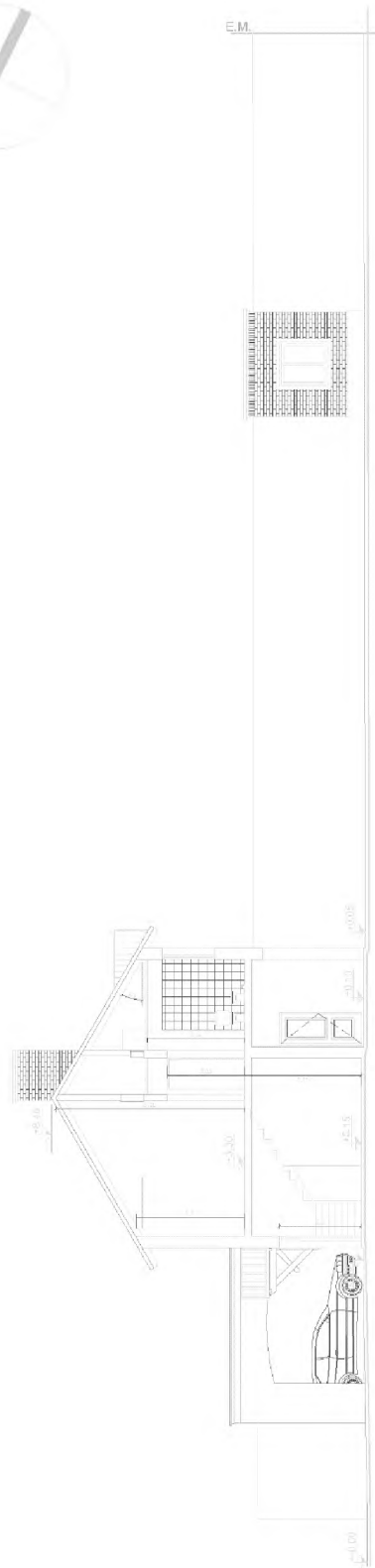


PLANTA ALTA



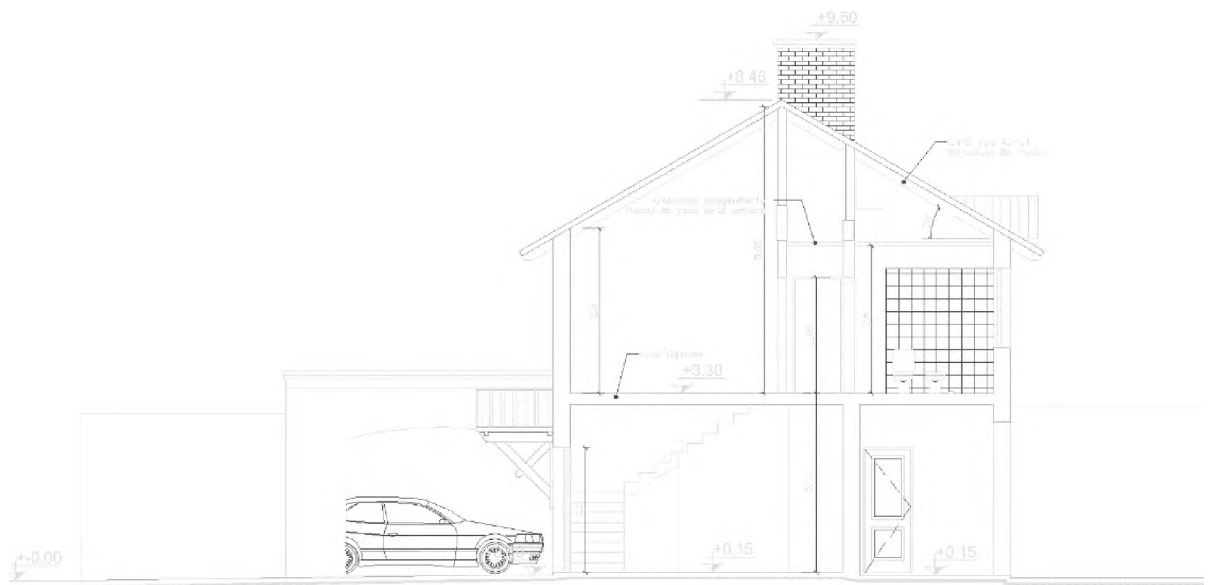


PLANTA DE TECHOS



CORTE LONGITUDINAL





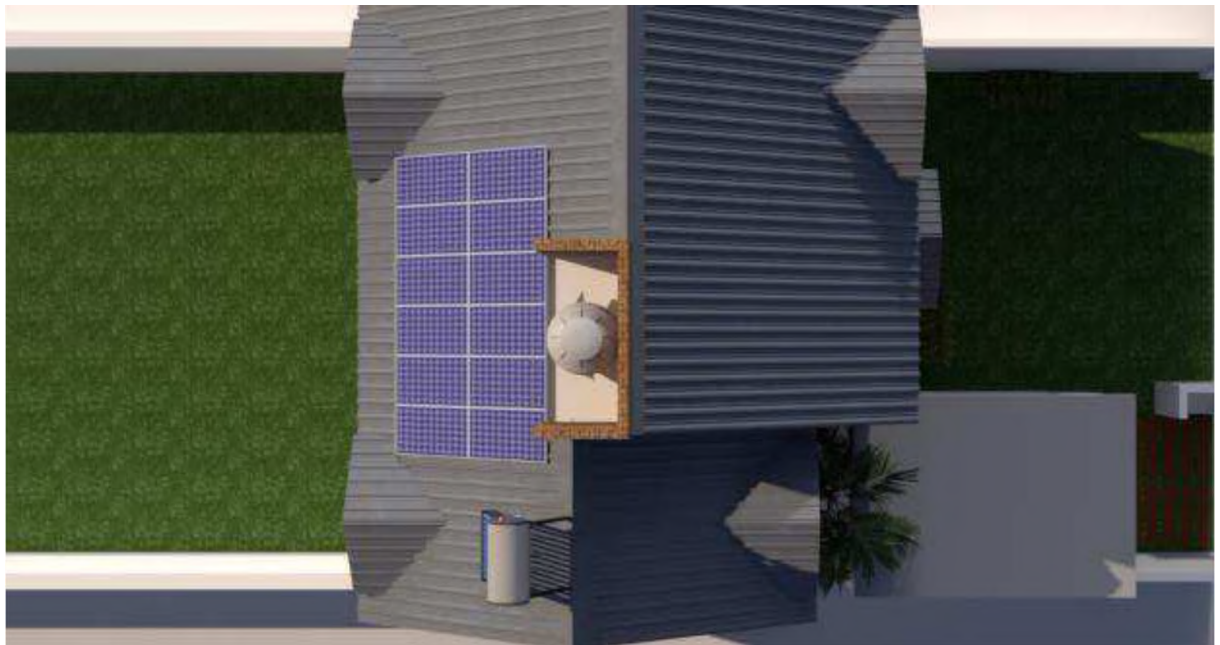
CORTE TRANSVERSAL



FACHADA SURESTE







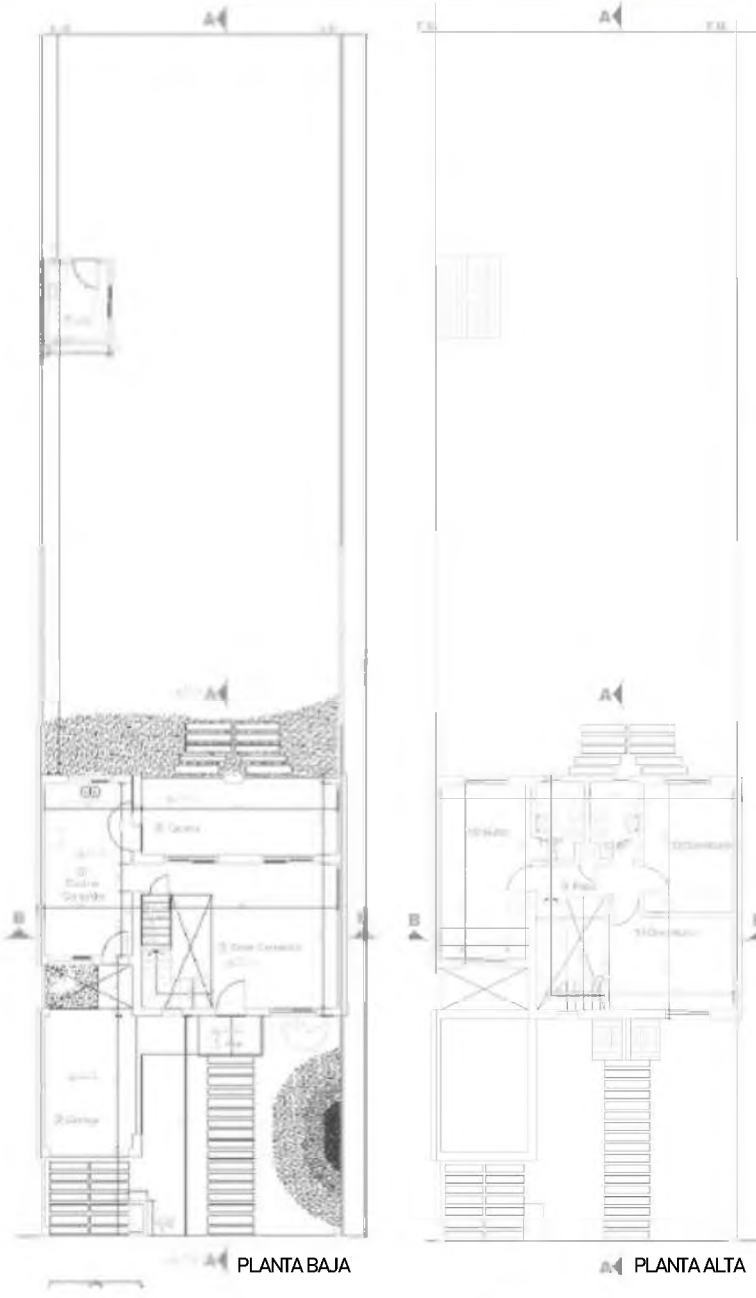


APLICACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES A UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR

ALUMNOS:

CERRETTI, Renzo	LU:18164
LANDRIEL, Alfredo	LU: 20008
STEINBACH, Andrea	LU:19867
STRUMIA, Luz	LU: 20427
VALUSSI, Luciana	LU: 20558

PROYECTO ELEGIDO



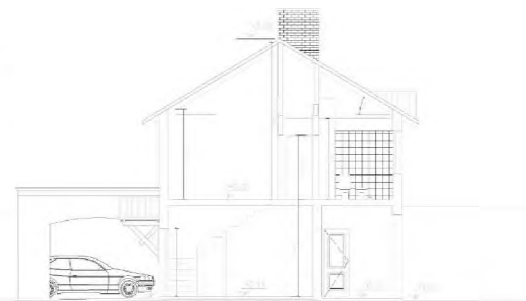
FACHADA



FACHADA



CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL



CONTRAFACHADA



PLANTEO DEL PROBLEMA

Con este trabajo, lo que aspiramos es a lograr el mejor confort, la reducción del gasto energético e impacto ambiental de una vivienda unifamiliar, mediante estrategias pasivas y aplicación de las energías renovables.

G7

MEMORIA DESCRIPTIVA

En el desarrollo del trabajo además de la incorporación de las energías renovables y otros complementos que logren regular las condiciones bioclimáticas del sitio, 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.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA



La Provincia del Chaco se sitúa al Nrdeste del País, con ciudad capital con nombre Resistencia. Su extensión es de 99,633 km² y cuenta con un total de 1,131,466 habitantes, aproximadamente. Se divide en 25 departamentos. Limita con las provincias de Formosa, Santiago del Estero, Salta, Corrientes Santa Fe y con la República del Paraguay.

El AMGR es el aglomerado urbano conformado por la ciudad de Resistencia y tres localidades que giran en torno a ella, Barraqueras, Fontana y Puerto Vilelas.

Se encuentra situada al norte del departamento San Fernando.

Según Normas IRAM 11.603, la ciudad de Resistencia pertenece a la zona I: muy cálida. Estas recomiendan:

- Colores claros en paredes exteriores y techos.
- Gran aislación térmica en los techos y en las paredes orientadas al este y al oeste.
- El eje mayor de la vivienda, preferentemente, orientado al Este-Oeste.
- Las ventanas, si es posible, no orientarlas al Este o al Oeste, y minimizar su superficie.
- Ventilación cruzada de la vivienda.

El clima particular que caracteriza a Resistencia Chaco, es el subtropical "sin estación seca".

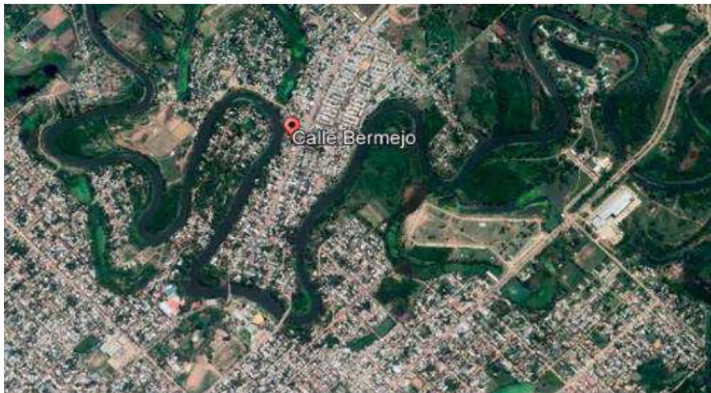


UBICACIÓN DEL TERRENO

La vivienda donde se llevarán a cabo las intervenciones a nivel propuesta, se ubica al Nbreste de la ciudad de Resistencia, sobre calle Bermejo al 1363. El terreno no tiene la inclinación característica de la mayoría de los terrenos de la ciudad, (por la trama ortogonal) debido a la situación irregular que se genera en el sitio.



UBICACIÓN DEL TERRENO

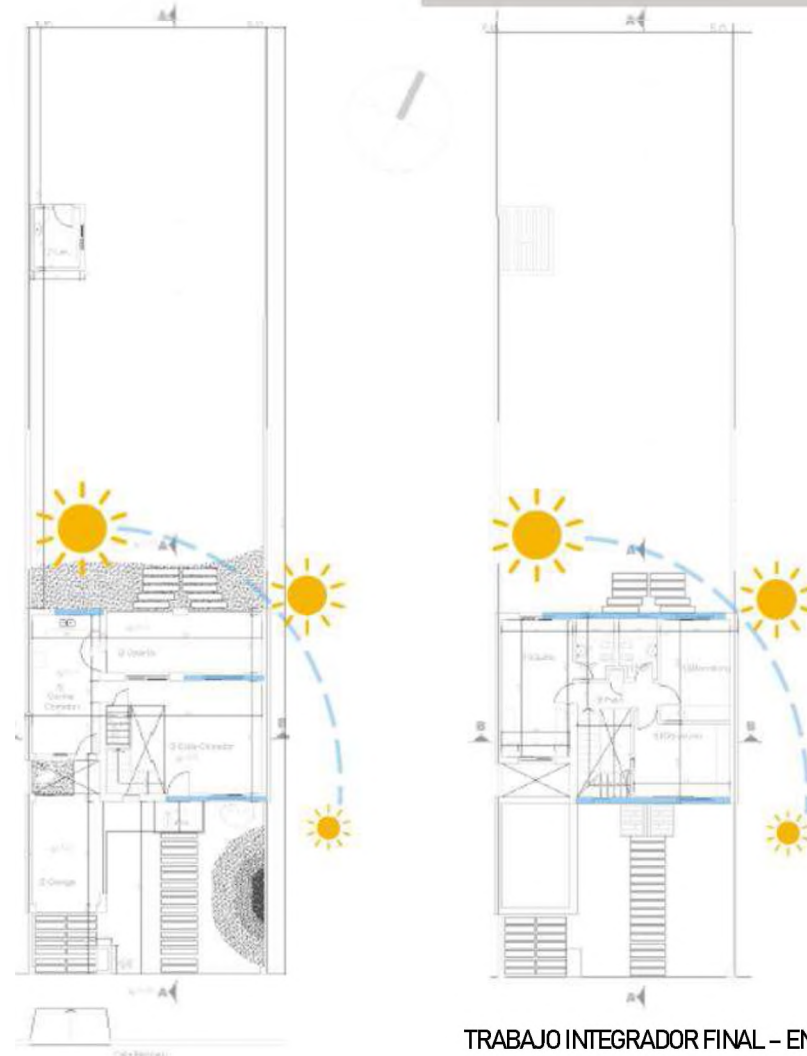


Todas estas particularidades, como así también la tipología edilicia, “entre medianeras” determinan que la situación en la que actualmente se encuentra la vivienda NO es del todo desfavorable, pero sin embargo, aportando los cambios que se propondrán a continuación propiciaremos la situación óptima de confort para la familia.

La trama ortogonal, se va perdiendo a medida que nos alejamos del centro, a causa de las singularidades con las que se cuenta en general.

Resistencia se asienta sobre un sistema fluvio-lacustre perteneciente al Río Negro, el cual a lo largo de los años, por causas naturales y otras no tanto, se ha ido modificando, como también lo ha hecho la misma ciudad. La zona en donde se implanta el terreno, esta justamente sobre uno de los brazos.

INCIDENCIA DEL SOL



ESTRATEGIAS PASIVAS

Las estrategias de diseño pasivas, en la arquitectura, se basan en el cuidado de las energías, aprovechamiento de recursos, tratamiento de entorno y/o aprovechando el mismo para generar las mejores situaciones, entre otras cosas, tratando así de conseguir las mejores condiciones de confort reduciendo lo máximo posible la utilización de fuentes activas; del mismo modo se logra no solo ser arrigable con el ambiente sino también amortizar costos económicos.

CORTINAS BLACK - OUT

Las cortinas de tipo "black out" son cortinas de material plástico o de tela, industrializadas, que poseen la capacidad de impedir el paso de iluminación, vientos, calor, entre otras cosas.

Hemos elegido esta herramienta para el primer piso de la casa, en su parte trasera, donde están orientadas hacia el noroeste las ventanas de baños y habitaciones.



CARPINTERIAS EXTERIORES DE PVC



Según estudios, afirman que el 35% de la energía que se utiliza para calefaccionar un ambiente se pierde por carpinterías poco herméticas y con mal aislante.

Por ende, hemos determinado que las más eficaces son las de policloruro de vinilo (PVC), tienen mejor hermeticidad, no genera puentes térmicos, posee mejor aislación acústica y térmica, y también se adhiere mejor al vidrio que conforma en conjunto, el total de la carpintería. Hemos de suplantar todas las carpinterías de ambos frentes, para unificar el diseño.

VIDRIOS DVH

Un vidrio DVH es doble vidriado hermético en siglas. Se compone de un panel conformado de dos vidrios separados entre sí, por una cámara de aire, la misma se encuentra herméticamente sellada, de esta manera impide el paso del polvo, humedad, vapor de agua, reduce el paso del ruido, etc.

Las aberturas orientadas al Nroeste y sureste en planta alta, estarán compuestas por este tipo de vidrio a fin de mejorar el confort en habitaciones.



PINTURAS CLARAS PARA EXTERIORES

Sabemos que los colores oscuros, atraen más luz solar que los claros, por lo tanto absorben y seden más energía que se traduce en calor. Esto sucede cuando en exteriores se utiliza un color oscuro en superficies amplias. Ésta absorbe y transmite hacia el interior de la vivienda un buen porcentaje del calor que recibe, y al mismo tiempo deteriora el estado de la pintura. Por esto, en la provincia del Chaco, es recomendable usar colores claros en fachadas y contra fachadas, dejando solo los detalles como ser muretes y/o aleros, para resaltarlos con un color distinto o llamativo.



PARED COMPUESTA

Una pared compuesta, es la que se conforma 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 también lo usaremos en planta alta para las habitaciones que reciben el sol de tarde. Y aplicaremos un panel de placa de roca de yeso tipo "durlock" con su respectiva estructura, a fin de reducir al mínimo, los valores de transmitancia térmica. (k).

ESPUMA POLIUBRETANICA

SISTEMA CONSTRUCTIVO DISEÑADO			
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K DE PANEL TIPO DISEÑADO. SEGUN NORMAS IRAM 11601/96 Y 11605/96 (zona bioambiental Ib)			
Elemento			
muro compuesto	1- ladrillo común 2- lana de vidrio 3- film de polietileno 4- placa de roca de yeso		
Orientación	N, S, E y O		
Época del año	1) VERANO 2) INVIERNO		
Sentido flujo de calor horizontal			
Capas Constitutivas	espesor (m)	coeficiente de conductividad térmica "λ" (W / m°C) de tabla	resistencia térmica "e / λ" (m²°C / W) de tabla
Rse (1 / ae)	-	-	0,04
	1	0,3	0,428571429
	2	0,03	0,666666667
	3	0,001	0,002857143
	4	0,0125	0,032894737
Rsi (1 / ai)			0,13
TOTAL	0,3435		1,300989975
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = 0,768645431 W/m²°C 1) VERANO			
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A. $0,60 < 0,64 (0,45 + 20\% \text{ por coef. absorción } < 0,8)$ CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96			
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = 0,768645431 W/m²°C 2) INVIERNO			
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A. $0,50 < 1,00$ 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	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 más adm. en un 20%. Para coeficientes mayores que 0,8 se deben disminuir los valores de K más adm. en un 15%.	
Nivel A: recomendado	0,45 (+20%=0,54)		
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 prescritos es el que se debe verificar.			
Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para invierno, W / m²K			
Zona Bioambiental	t _{ed} > δ = a 0°C	Estos valores de transmitancia térmica máximas admisibles corresponden a localidades con una temperatura exterior de diseño (t _{ed}) mayor o igual a 0°C.	
Nivel A: recomendado	0,38		
Nivel B: medio	1,00		
Nivel C: mínimo	1,85		

SISTEMA CONSTRUCTIVO DISEÑADO			
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K DE PANEL TIPO DISEÑADO. SEGUN NORMAS IRAM 11601/96 Y 11605/96 (zona bioambiental Ib)			
Elemento			
Elemento	1-Chapa autoportante AUL1 2-Membrana espuma de polietileno con aluminio 3-cámara de aire 4-lana de vidrio 5-placa de yeso		
Orientación	N, S, E y O		
Época del año	1) VERANO 2) INVIERNO		
Sentido flujo de calor vertical			
Capas Constitutivas	espesor (m)	coeficiente de conductividad térmica "λ" (W / m°C) de tabla	resistencia térmica "e / λ" (m²°C / W) de tabla
Rse (1 / ae)	-	-	0,04
	1	0,00055	50
	2	0,01	0,035
	3	0,5	0,21
	4	0,05	0,045
	5	0,007	0,38
Rsi (1 / ai)			0,13
TOTAL	0,56755		3,96620983
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = 0,252129878 W/m²°C 1) VERANO			
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A. $0,25 < 0,45 (0,45 + 20\% \text{ por coef. absorción } < 0,8)$ CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96			
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = 0,252129878 W/m²°C 2) INVIERNO			
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A. $0,35 < 0,38$ 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	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 más adm. en un 20%. Para coeficientes mayores que 0,8 se deben disminuir los valores de K más adm. en un 15%.	
Nivel A: recomendado	0,45 (+20%=0,54)		
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 prescritos es el que se debe verificar.			
Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para invierno, W / m²K			
Zona Bioambiental	t _{ed} > δ = a 0°C	Estos valores de transmitancia térmica máximas admisibles corresponden a localidades con una temperatura exterior de diseño (t _{ed}) mayor o igual a 0°C.	
Nivel A: recomendado	0,38		
Nivel B: medio	1,00		
Nivel C: mínimo	1,85		

La aplicación de espuma de poliuretano del lado interno de los techos proporciona mejor aislamiento térmico y es anti condensante. Algunas características propias del material son las siguientes:

- Tiene bajo coeficiente de conductividad térmica.
- Protege de humedades. Además, colocado en las densidades correctas, garantiza impermeabilidad.
- Genera una barrera contra los ruidos externos
- Forma una capa monolítica sin juntas
- Es un material calificado como autoextinguible.
- Facilidad de aplicación por su sistema de spray proyectado, que reduce el costo de mano de obra y el tiempo de colocación "in situ"





PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS

Existe una fuente de energía inagotable que nos provee el sol, es la alternativa más viable con la que hoy contamos.

Para transformar la energía del sol en energía aplicada, se necesita una célula o celda fotovoltaica.

Las celdas solares o fotovoltaicas son pequeñas células hechas de materiales semiconductores, como el silicio cristalino o el arseniuro de galio, que se comportan como conductores de electricidad o como aislantes, según el estado en que se encuentren. Generalmente, los paneles solares más comunes, están hechos con silicio. Estas celdas conforman los paneles propiamente dichos, que son una gran placa con varias celdas que combinadas, convierten la energía solar en electricidad.

Aplicaremos este tipo de energía en la vivienda a fin de reducir al mínimo el uso de fuentes tradicionales y amortizar de tal manera los costos.

MÉTODO SIMPLIFICADO

En este método se establece un balance energético para el periodo más desfavorable y se determina el área de superficie fotovoltaica. Se toman intervalos mensuales por ser más asequibles los datos de radiación correspondientes a dicho períodos.

1. Matriz de Demanda Anual, Mensual y Diario

MES E F M A M J J A S O N D

Consumo Mensual kW.h	450	422	423	422	207	207	207	193	325	325	347	346
Total Anual kW.h/año	3874											
Total Mensual kW.h/mes	322.34											
Total Diario kW.h	10.76											

2. Oferta mensual de Radiación Solar

- Localización: Argentina
- Ciudad: Resistencia
- Dirección del Panel: Nbrte
- Inclinación del Panel: 63
- Promedio: 5,01 kWh m²/día

Matriz de Oferta	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Oferta (H ₀) kWh/m ² .día	6.00	5.62	5.16	4.44	4.32	3.54	4.06	4.73	5.20	5.41	5.83	5.97

Fuente: Datos de factura SECHPEP año 2019 - Vivienda Unifamiliar



3. Determinación del mes más desfavorable

Matriz de Oferta	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cons. Mensual kWh	450	422	423	422	207	207	207	193	325	325	347	346
Oferta kWh.m ² / día	6.00	5.62	5.16	4.44	4.32	3.54	4.06	4.73	5.20	5.41	5.83	5.97
TOTAL m ² .día	75	75.09	81.98	95.05	47.92	58.47	50.99	40.80	62.5	60.07	59.52	57.96

5. Potencia necesaria - Paneles ensayados a 1000 Wh

$P = (D_v) \cdot N$ de días del periodo (kW.h) Consumo diario / insolación por día = (Mes desfavorable)

N_h

$$\frac{(14.06 \text{ kW.h})}{(4.44 \text{ Kwh/m}^2)} = 3.16 \text{ Kwh} = 3160 \text{ W}$$

$$P = (14.06 \text{ kW.h / día}) \cdot 30 \text{ días} = 3.16 \text{ kW}$$

133.2 h

6. Adopción de panel

CELDA DE SILICIO MONOCRISTALINO

Las celdas monocristalinas se fabrican con bloques de silicio o ingots, que son de forma cilíndrica. Para optimizar el rendimiento se recortan los cuatro lados de los bloques cilíndricos para hacer láminas de silicio, y que les da esa apariencia característica.



ESPECIFICACIONES

Modelo	PS-330M
Especificaciones eléctricas	
Potencia máxima (Pmax)	330W
Voltaje nominal (Vmp)	38.77V
Corriente (Imp)	8.51A
Tensión en circuito abierto (Voc)	46.19V
Corriente en cortocircuito (Isc)	9.11A
Tensión máxima	1000VCC (IEC) / 600VCC (UL)
Resistencia al viento (Pa)	5400
Especificaciones físicas	
Celda solar	Silicio monocristalino
Material del marco	Aluminio
Color del marco y estructura	Aluminio
Dimensiones (mm)	1956 x 992 x 40
Peso neto (Kg)	22.5
Especificaciones de temperatura	
Condiciones de temp. nominal	-40°C a +85°C
Temperatura (NOCT)	45°C
Coefficiente de temp. de Pmax	-0.47 %/°C
Coefficiente de temp. de Voc	-0.14 %/°C
Coefficiente de temp. de Isc	+0.05 %/°C
Garantía de performance	
90% de la potencia	10 Años
80% de la potencia	25 Años

VENTAJAS

- Módulos de alta potencia que otorgan soluciones para aplicaciones variadas
- Regulados bajo norma de seguridad IEC61730, con protección por fuertes vientos, granizo, nieve y fuego
- Diodos Integrados para proteger las celdas solares
- El marco de aluminio anodizado mejora la resistencia contra fuertes vientos
- Completamente a prueba de deformaciones y congelamiento de agua
- Gran rendimiento energético dado a su alta transparencia, bajo contenido de hierro, vidrio templado y revestimiento antirreflejo
- Tamaño y peso reducidos

4. Número de horas de sol equivalentes al periodo crítico

$$N_h = \frac{\text{oferta del mes (kWh/m}^2\text{/día)} \cdot N \text{ de días del periodo (kWh/m}^2\text{)}}{1 \text{ kW/m}^2}$$

1 kW/m²

$$N_h = \frac{(4.44 \text{ kWh/m}^2\text{/día}) \cdot (30 \text{ días})}{1 \text{ kW/m}^2} = 133.2 \text{ h}$$

1 kW/m²

Cálculo de consumo diario (D_v) en periodo crítico

$$D_v = \frac{(422 \text{ kWh})}{(30 \text{ días})} = 14.06 \text{ kWh / día}$$

(30 días)

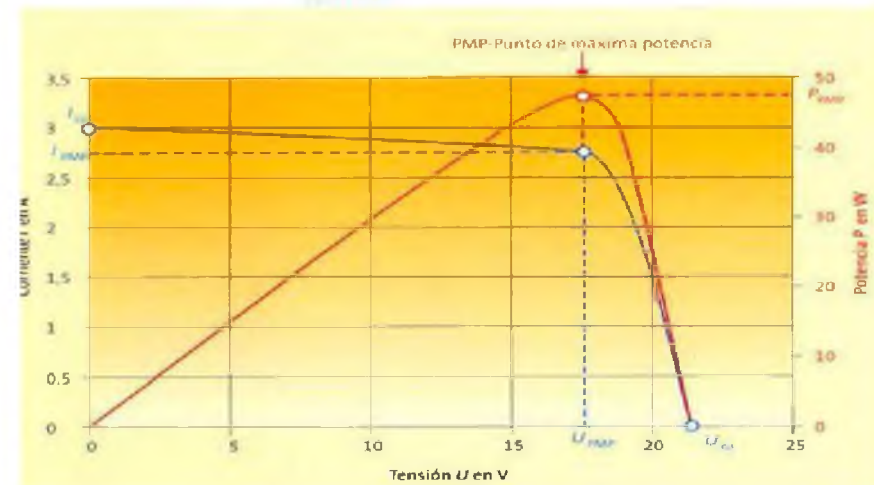
7. Número de paneles en serie (nps) que constituyen cada rama

$$nps = \frac{V_{ca}}{V_m}$$

V_m

$$nps = \frac{220 \text{ V}}{38.77 \text{ V}} = 5.67 \approx 6 \text{ paneles en serie}$$

38.77 V



Diversos estudios realizados han demostrado que la Potencia proporcionada por los paneles en condiciones de campo suele encontrarse entre un 5 y un 20% por debajo de la indicada por los fabricantes en sus catálogos que corresponden a ensayos de laboratorio en condiciones estándar.

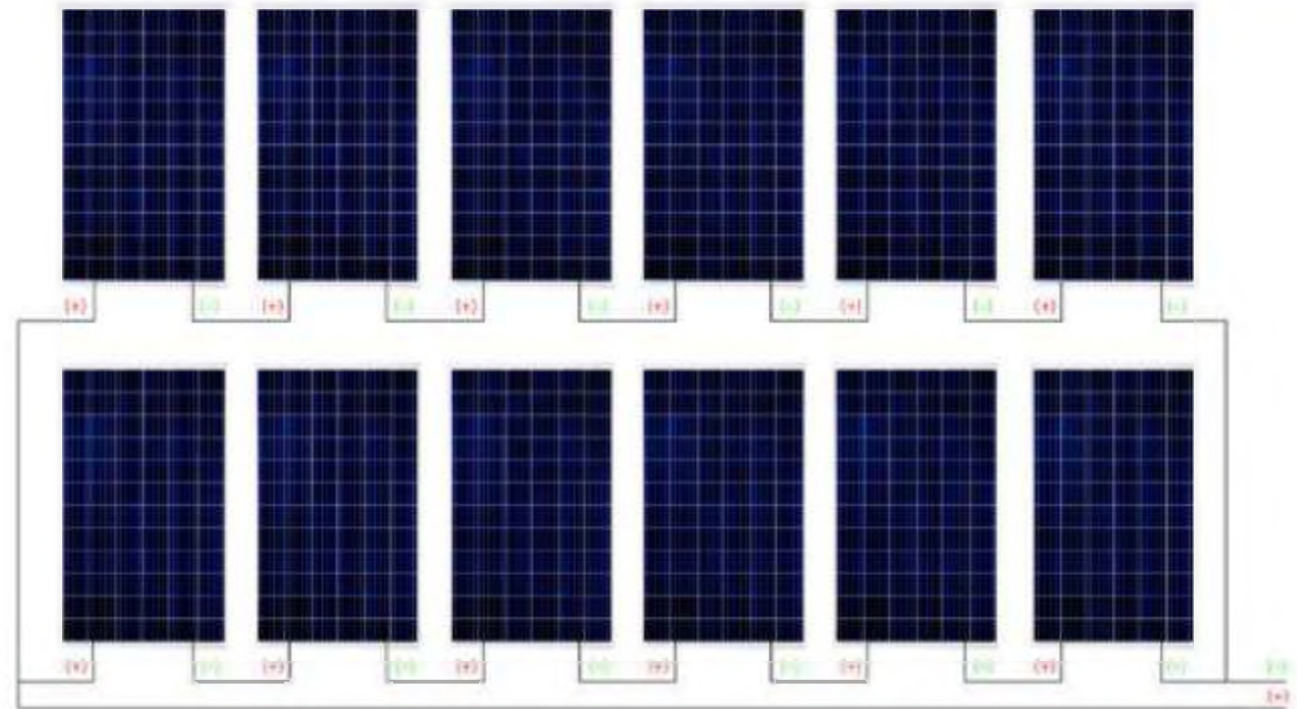
Teniendo en cuenta estas consideraciones, es prudente tomar como valor de la Potencia de panel, P_m alrededor del 80% de la Potencia máxima $P_m = P_{pico} \cdot 0.80 = 0.33 \text{ kW} \cdot 0.80 = 0.264 \text{ Kw}$

ESQUEMA DE POSICIÓN IDEAL SEGÚN CALCULO

8. Paneles en paralelo

$$np_p = \frac{P}{P_m \cdot np_p}$$

$$np_p = \frac{(3.16 \text{ kW})}{(0.264 \text{ kW} \cdot 6)} = 1.99 \sim 2 \text{ paneles en paralelo}$$



9. Autonomía

Se decidió realizar una instalación híbrida. Se colocaran baterías para una autonomía de 6 horas (0,25 días) para evitar los malestares provenientes de los cortes de luz principalmente en el verano en caso de que se de en días nublados, sin aumentar en gran medida los costos que implicaría una instalación con autonomía para varios días. Por lo tanto, en días nublados se utilizara energía de la red eléctrica.

La acumulación necesaria en kWh, AU será:

Acumulación Necesaria	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Demanda kWh/día	15	14.06	14.1	14.06	6.9	6.9	6.9	6.43	10.8	10.8	11.56	11.53
Días de autonomía	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Acumulación kWh	3.75	3.51	3.52	3.51	1.72	1.72	1.72	1.6	2.7	2.7	2.89	2.88



La capacidad mínima de la batería será: $CB = \frac{A_u}{PD}$

PD . Tensión

PD es la profundidad de descarga de acuerdo a la batería.

Se adopta la batería de ciclo profundo AGM – RITAR DC12-100 cuyas características son:

ESPECIFICACIONES	
Modelo	DC12-100
Tipo	Ciclo profundo AGM
Especificaciones eléctricas	
Tensión nominal	12VCC
Capacidad en 20h	100Ah
Corriente máx. de carga	30A
Corriente máx. de descarga (5 seg)	1000A
Resistencia interna (mΩ)	5
Tensión de flote	13.7VCC - 13.9VCC
Tensión de fondo	14.6VCC - 14.8VCC
Datos generales	
Vida útil estimada (modo flote)	12 años
Tipo de terminal	F12 (M10) / F5 (M8)
Temperatura de trabajo	-20°C - +60°C
Temperatura de trabajo ideal	+20°C - +30°C
Dimensiones (LxAxA) en cm	328 x 172 x 222
Peso Neto (Kg)	30



$$CB (Ah) = \frac{(1000 W/kWh) \cdot A_u (kWh)}{V_n (V) \cdot PD} = \frac{(1000 W/kWh) \cdot (3.75 kWh)}{12 V \cdot 0.80} = 390.6 Ah$$

$$V_n (V) \cdot PD = 12 V \cdot 0.80$$

$$\text{Numero de Baterías Necesarias} = \frac{CB}{\text{Capacidad de Batería}} = \frac{390.6 Ah}{100 Ah} = 4 \text{ baterías}$$

$$\text{Capacidad de Batería} = 100 Ah$$

Se adopta regulador de carga para paneles solares ENS-30-12/24 cuyas características son las siguientes:

ESPECIFICACIONES		
Modelo	IE-3000-12	IE-3000-24
Potencia continua de Salida	3000W	
Potencia máxima de Salida	6000W	
Voltaje de Salida	220V CA	
Regulación	± 5%	
Forma de Onda	Senoidal Modificada	
Voltaje de Entrada	10-16V CC	20-32V CC
Alarma Bajo Voltaje de Entrada	SI	
Protección Bajo Voltaje de Entrada	SI	
Alarma Alto Voltaje de Entrada	SI	
Frecuencia	50Hz ± 3%	
Eficiencia	> 85%	
Corriente en V acío	< 0,4A	< 0,2A
Protección de Temperatura	55°C ± 5°C	
Protección de Sobrecarga	SI	
Protección de Cortocircuito	SI	
Refrigeración Automática	SI	
Indicador de Voltaje Batería	SI	
Indicador de Potencia Salida	SI	
Panel Remoto	Opcional	
Dimensiones (LxAxA) en mm	517 x 265 x 132	
Peso en Kg	9,2	



Se adopta inversor IE-3000-12 de acuerdo a las funciones esperadas.



COLECTOR SOLAR



El colector solar, es un dispositivo diseñado para recolectar como su nombre lo indica, energía recibida del sol, y así, elevar la temperatura de un fluido. Pueden ser utilizados para calefacción, agua caliente de uso sanitario, climatización de piscinas, entre otros usos. Para nuestro caso en particular hemos de utilizarlo para A.C.S. Dependiendo de la estación del año, del equipo y de la demanda particular, las instalaciones de energía solar térmica, pueden proporcionar entre un 30% y un 100% del agua caliente demandada.

La captación solar se hace mediante paneles solares, el líquido que contienen esos paneles, se calienta por la incidencia del sol y el calor, que así se obtiene, se transmite al agua de consumo a través de un intercambiador.

Área del colector = $1150 \text{ mm} \times 1700 \text{ mm} = 1.15 \text{ m} \times 1.7 \text{ m} = 1.95 \text{ m}^2 \rightarrow 2 \text{ m}^2$

Número de colectores necesarios = $4 \text{ m}^2 / 2 \text{ m}^2 = 2$ colectores

Inversión y ahorro energética:

TERMOTANQUE SOLAR



Costo del equipo = \$19.370

Costo est. de instalación = \$7000

Costo total = \$26.370

Gasto eléctrico anual:

Costo eléctrico por días

nublados (30% de días al año) $\$11.087 \times 0.3 = \3.326

Costo de mantenimiento anual = \$2500

COSTO FUNCIONAMIENTO ANUAL = \$5.826

TERMOTANQUE ELECTRICO



Termostanque Electrico
Kacemaster 110 Lts - Alta
Recuperacion

\$ 9.495

Paga en 6 cuotas sin interes

VISA

Más información

Entrega a acordar con el vendedor

Ver costos de envío

Cantidad: 1 unidad

Costo del equipo = \$9.495

Costo est. De instalación = \$4000

Costo total = \$13.495

Consumo mensual = 270 kWh

Costo mensual = $270 \text{ kWh} \times \$3.422 = \924

Costo anual = $\$924 \times 12 = \11.087

COSTO FUNCIONAMIENTO ANUAL = \$11.087

Tiempo de recuperación de la inversión:

- Ahorro de funcionamiento anual =
 $\$11.087 - \$5.826 = \$5.261$

- Recuperación de inversión =
 $(\$26.370 / \$5.261 = 5.01)$ 5 años



CONSUMO DE ENERGÍA

EN VERANO

Cantidad	ARTEFACTO	POTENCIA (W)	HORAS/DIA	ENERGÍA/DÍA (W/hs)
2	Iluminación acceso	40	6	240
3	Iluminación cocina	60	5	300
2	Iluminación galería	40	6	240
4	Iluminación eslar-comedor	80	4	320
1	Heladera	120	12	1440
1	Ventilador cocina	100	3	300
1	Ventilador comedor	100	3	300
1	TV	150	5	750
1	Aire acondicionado P.B.	2500	8	20.000
2	Iluminación toilette	20	4	80
1	Escalera	10	2	20
1	Hall superior	10	3	30
2	Iluminación baño	20	4	80
2	Iluminación dormitorio 1	40	4	160
2	Iluminación dormitorio 2	40	4	160
2	Iluminación dormitorio Suit	60	6	360
2	Baño suite	20	6	120
1	TV suite	150	4	600
1	TV dormitorio 1	150	4	600
1	Aire dormitorio 1	1200	8	9.600
1	Aire Suite	1200	8	9.600
1	Bomba de agua	300	1	300
	TOTAL			45.600

5% del total inversor = 2280 W/hs

Total consumo + inversor = 47.880 W/hs



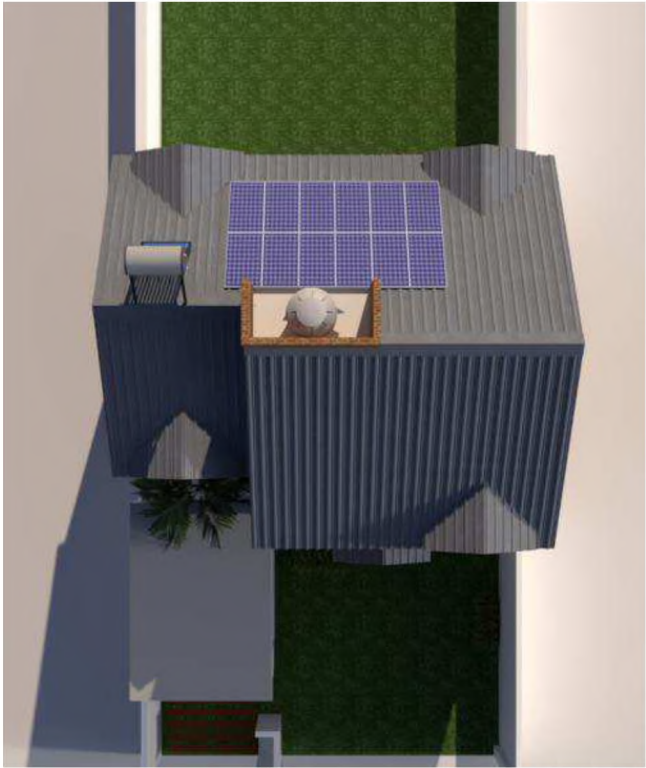
EN INVIERNO

CANTIDAD	ARTIFACTO	POTENCIA (W)	HORAS/DIA	ENERGIA/DIA (W/h)
2	Iluminación acceso	40	8	320
3	Iluminación cocina	60	5	300
2	Iluminación galería	40	8	320
4	Iluminación estar-comedor	80	4	320
1	Heladera	120	10	1200
1	TV	150	5	750
2	Iluminación toilette	20	4	80
1	Escalera	10	2	20
1	Hall superior	10	3	30
2	Iluminación baño	20	4	80
2	Iluminación dormitorio 1	40	4	160
2	Iluminación dormitorio 2	40	4	160
3	Iluminación dormitorio Suite	60	6	360
2	Baño suite	20	6	120
1	TV suite	150	4	600
1	TV dormitorio	150	4	600
1	Bomba de agua	300	1	300
TOTAL				5.720

5% del total inversor = 286 W/h

Total consumo + inversor = 6.006 W/h



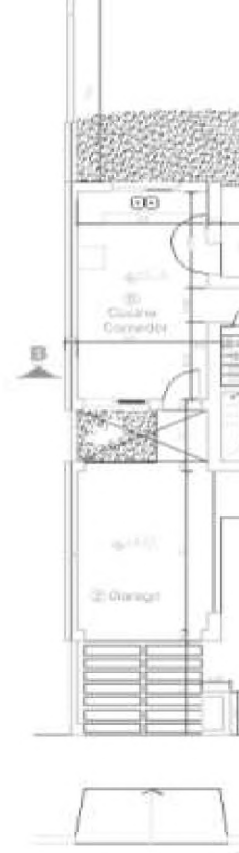


medio, como también sobre la climática

ificarse a la misma dada su contexto y existente.

as para la reducción de energías no de emisiones tóxicas.

actuales en búsqueda de un nos..



ESTRA

- Pane
- Cole

arquitectura, se basan en el cuidado de cursos, tratamiento de entorno y/o mejores situaciones, tratando así de fort reduciendo lo máximo posible la ortizar costos económicos.

