



E

R

Optimización de recursos  
en conjunto de viviendas

Grupo N°32

Benitez, José  
Papadia, Luis



# ÍNDICE

RESUMEN	1
PLANTEO DEL PROBLEMA	1
IMPLANTACIÓN	2
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
MEMORIA DESCRIPTIVA DE SOLUCIÓN	4
DESARROLLO DEL CASO	
• Paneles Fotovoltaicos	
Consumo de vivienda	5
Demanda de energía eléctrica	
HSE: Horas de Sol Equivalentes	6
EMA: Energía Media Anual	
Adopción de Sistema Fotovoltaico	7
Comparación consumo – producción FV	
Cálculo de banco de baterías	8
Elección del inversor	
Amortización	9
Conclusión	10
Imágenes de propuesta	11
• Biodigestor	
Elección de aprovechamiento energético	12
Cálculo de Biodigestor por manzana	13
Consumo de artefactos	14
Dimensionamiento de Biodigestor	
Dimensionamiento de Gasómetro	15
CONCLUSIONES	16
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	17
ANEXOS	18

## RESUMEN

Conforme a la aplicación de los conceptos obtenidos en la cátedra Energías Renovables se realiza el trabajo final de curso. Para ello se elige un prototipo de viviendas prefabricadas, que previamente se ha realizado en la cátedra de Construcciones II “B” en la misma universidad, y es la que se tomara como punto de partida para lograr un diseño más eficiente al objeto obtenido.

Cabe aclarar que ni el objeto arquitectónico presentado para el trabajo, ni su ubicación son reales, ambos parten desde una premisa teórica fundamentada en la necesidad sobre las que se aplica. Aunque por el mismo lado, el producto una vez finalizado podría llevarse a la construcción bajo esas condiciones aplicadas.

Los datos y conceptos teóricos se obtienen de las clases que desarrolla a lo largo del curso, y con bibliografías e informes, así como paginas oficiales de organismos de energía y las empresas que ofrecen este tipo de tecnologías.

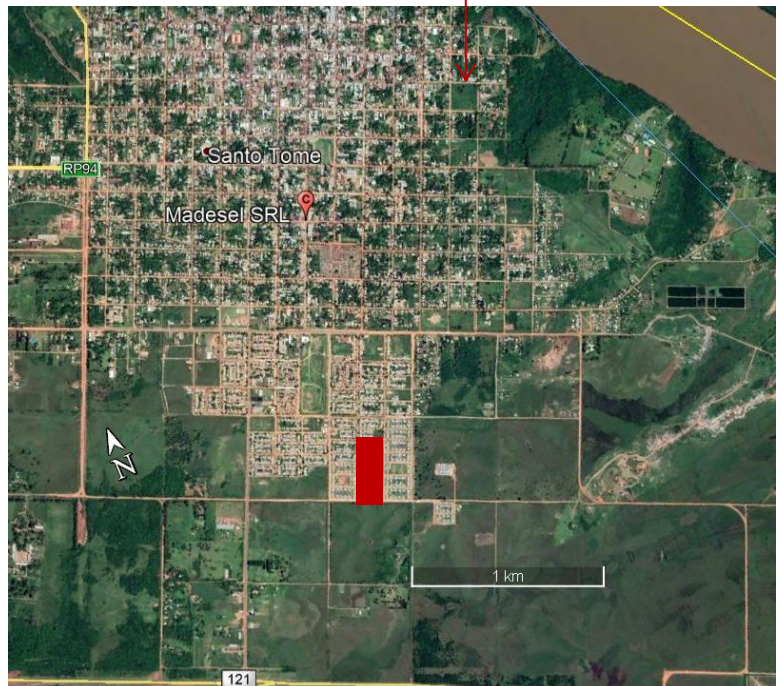
Se usaron las energías renovables para disminuir el impacto, utilizando al máximo los recursos tanto del sol de forma permanente, como los residuos sólidos orgánicos, producidos diariamente en la vivienda. Para ello se realizan cálculos estimativos de producción de energía por paneles solares para cada vivienda, y la producción de biogás por manzana para el uso en las cocinas de cada una. En base a los datos obtenidos se intenta arribar a las grandes ventajas que producen la utilización de estos sistemas en la construcción, que son hechos fundamentales para un desarrollo sustentable no solo a nivel de viviendas o barrios individuales sino también al desarrollo de la ciudad.

## PLANTEO DEL PROBLEMA

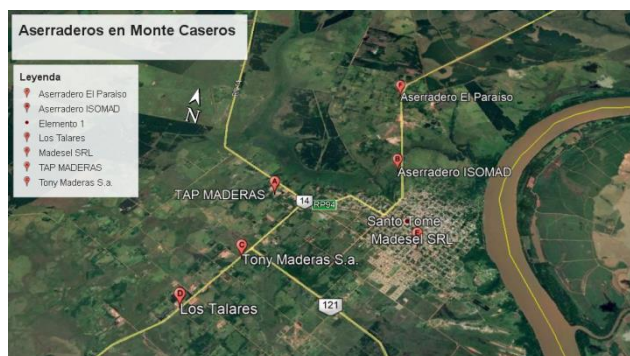
La propuesta consiste en poder desarrollar un barrio de viviendas prefabricadas, disminuyendo los costos de la utilización de las redes eléctricas urbanas, ofrecidas por empresas privadas, así como también menor inversión en gastos de garrafas de gas.

La propuesta final persigue dos objetivos finales, la de amortizar los costos para las familias que habiten la vivienda y al mismo tiempo lograr la menor utilización posible de energías con grandes costos de producción y traslación (a través de redes eléctricas en el caso de la electricidad, y en camiones o barcos las garrafas) colaborando con el medio ambiente en disminuir las contaminaciones nocivas que afectan al planeta.

# IMPLANTACIÓN



Las viviendas se emplazarán en la ciudad de Santo Tomé, Corrientes. Ubicado al Noreste de la Provincia, en una zona bioambiental 1, subzona 1b, con un clima muy cálido. (Según Norma IRAM 11.603). La elección de esta localización se debe a la gran cantidad de desarrollos en viviendas sociales que se llevan a cabo en los últimos años en la zona.



Departamentos	Cantidad de Aserraderos	Empleados	Capacidad Instalada (m³)	Materia. Prima (m³)	Producción (m³)	Rendimiento
Bella Vista	4	17	1.593	1.995	750	38%
Concepción	28	906	236.578	528.419	172.772	33%
Esquina	4	354	87.684	135.488	32.124	24%
Ituzaingó	20	262	95.712	234.737	69.531	30%
Lavalle	8	48	3.079	6.940	2.329	34%
Monte Caseros	29	438	126.043	247.652	97.283	39%
Paso de los Libres	4	71	24.483	70.357	22.361	32%
Seladas	4	151	65.823	150.105	43.104	29%
<b>Santo Tomé</b>	<b>31</b>	<b>988</b>	<b>309.814</b>	<b>698.044</b>	<b>264.633</b>	<b>38%</b>
Resto Deptos.	18	293	86.596	182.511	63.035	35%
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>3.226</b>	<b>1.097.185</b>	<b>2.254.258</b>	<b>767.902</b>	<b>34%</b>

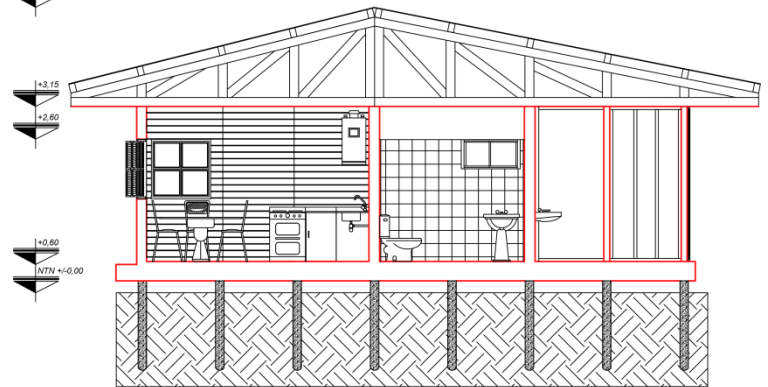
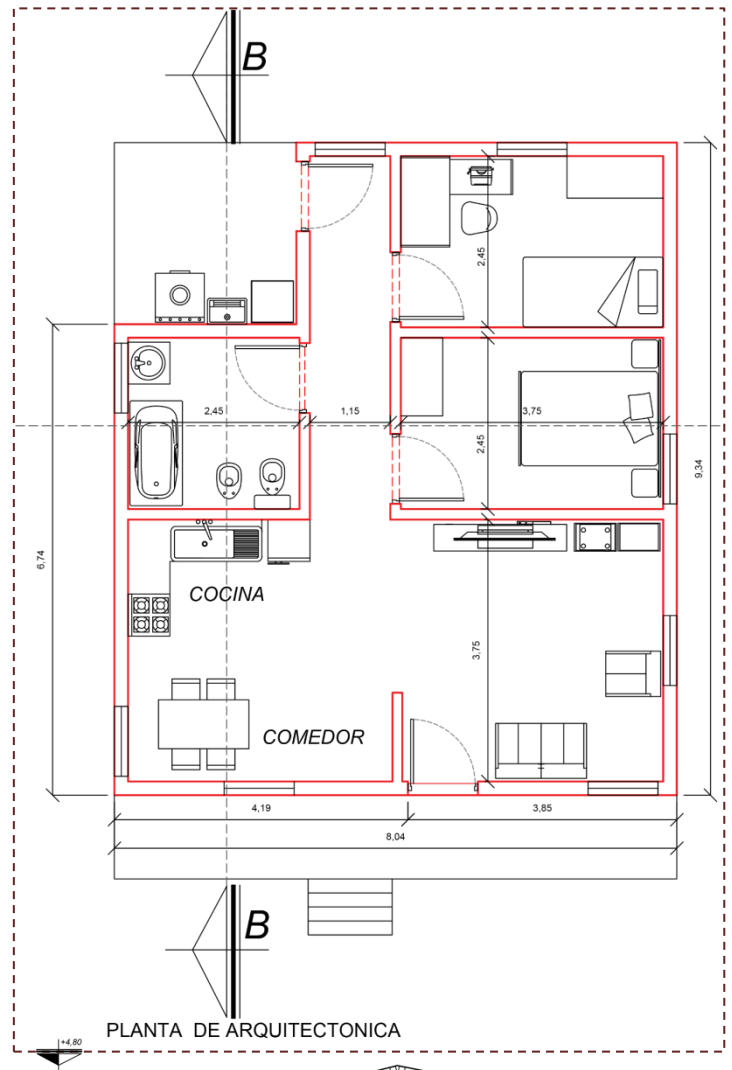
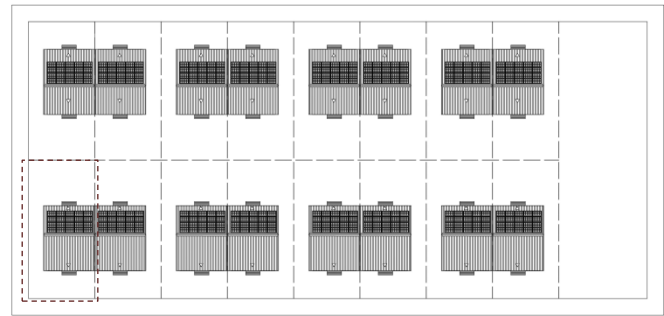
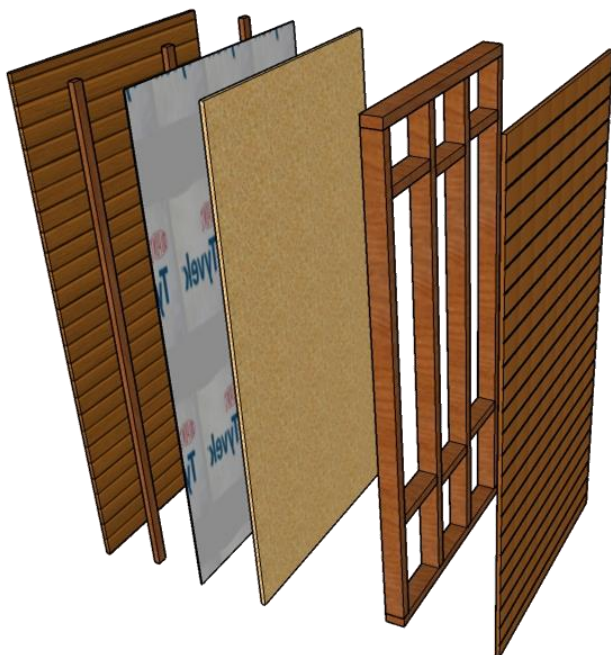
También es interesante en la ubicación por el desarrollo de una planta de biomasa a través de residuos forestales que se llevará adelante en la ciudad, con el plan Renovar. El proyecto denominado "Central Térmica Kuera Santo Tomé" (BM-404), de 12,92 MW de potencia, fue uno de los principales disparadores de la ubicación, debido al interés del grupo de poder indagar el gran aprovechamiento que una instalación de este tipo otorgaría a este sector de la región, que es uno de los más avanzados junto con el Sur de Misiones.

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consta de un programa de vivienda familiar para 3 personas, con dos dormitorios, uno de ellos matrimonial, living, cocina comedor, baño y lavadero semicubierto.

Completamente contruidos con materiales de madera, esta sobre elevada en pilotes de H°A° para mejorar las condiciones climáticas en verano, y aisladas térmicamente de forma conveniente para evitar condensaciones superficiales ni intersticiales.

Podemos observar que la vivienda ya se encuentra actuando bajo un diseño de arquitectura pasiva, aprovechando las cuestiones técnicas-constructivas para mantener el confort térmico, sin la necesidad de equipos para acondicionamiento de aire dentro de la misma.

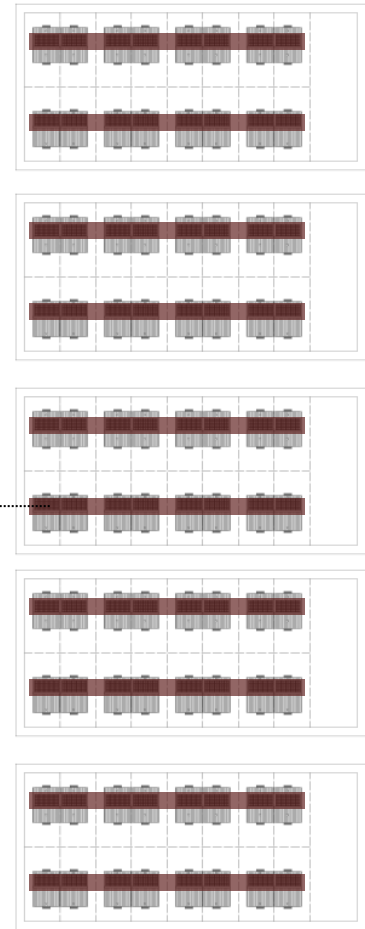


CORTE ARQUITECTONICO

## MEMORIA DESRIPTIVA DE LA SOLUCIÓN

### ➤ PANELES FOTOVOLTAICOS

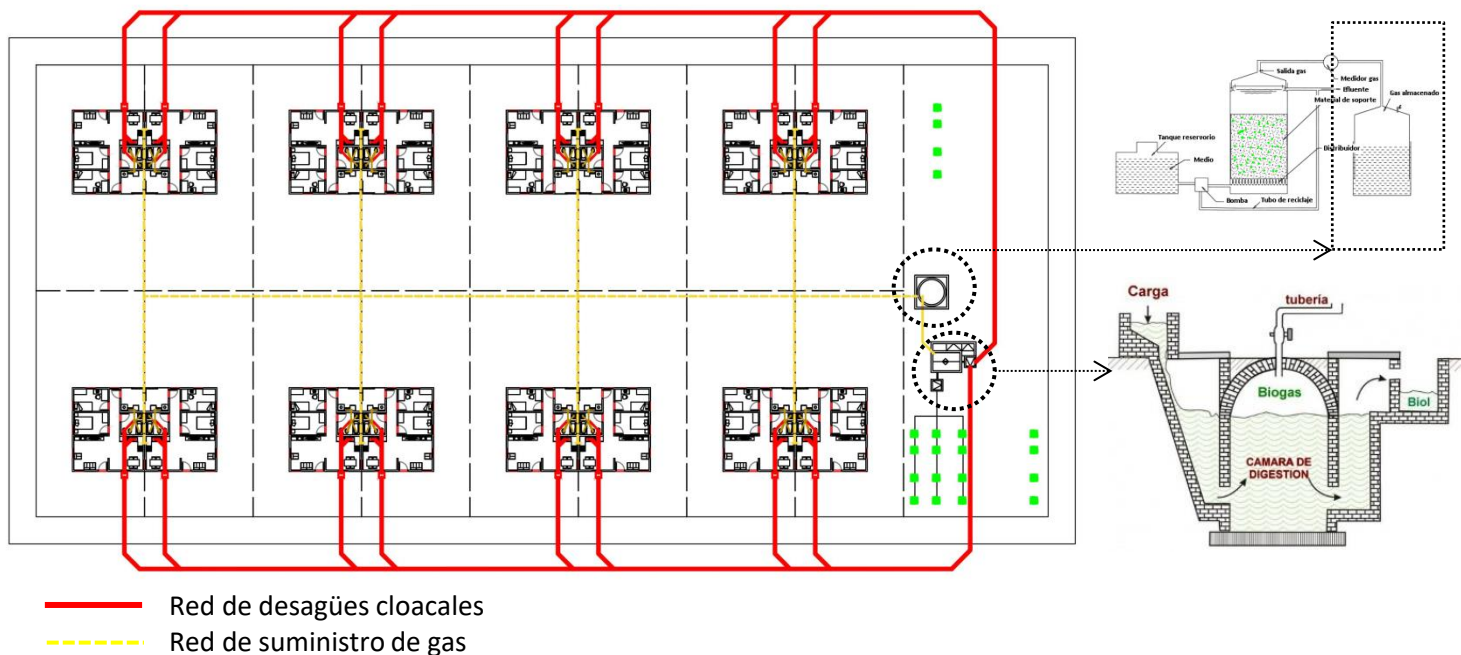
La solución consiste en dotar de paneles solares fotovoltaicos a cada vivienda del barrio para la producción de energía, para poder contar con el 100% de energía los meses de menor consumo, así como poder otorgar más de la mitad en los de mayor consumo siendo necesario un uso pequeño de la energía de red.



■ Paneles fotovoltaicos

### ➤ BIODIGESTOR - GASÓMETRO

Los residuos sólidos de cada vivienda son direccionados a los bordes de la manzana donde van a ser tratados para la producción de biogás. En ese terreno se puede proponer plazas, centros comunitarios, comedores públicos y huertas, aprovechando como abono parte del residuo.



## DESARROLLO DEL CASO

### ➤ Cálculo de PANELES FOTOVOLTAICOS

Se estimara los valores de consumo para esta vivienda tomando datos estimativos de consumo promedio por electrodomésticos y luminarias, y su tiempo de uso diario.

(Tabla siguiente)

Cantidad	Artefacto destino	Potencia watt	Tiempo de uso hs x día	Energia watt x hs x dia	
	Luz				
1	dormitorio 1	10	6	60	
1	dormitorio 2	10	4	40	
2	estar	12	5	120	
2	cocina/comedor	15	6	180	
1	lavadero	7	2	14	
1	baño	7	4	28	
1	pasillo	7	4	28	
1	patio	10	8	80	
	ELECTRODOMESTICOS				
1	plancha	750	0,4	300	
1	heladera	250	12	3000	
1	lavarropas	500	3	1500	
1	secarropa	300	1	300	
1	termotanque	1500	6	9000	
3	televisor	150	6	2700	
3	ventilador grande	200	10	6000	
3	computadora	200	3	1800	
				25.150	w por dia
				754.500	w por mes
				9.054	kw/h anual

\*Datos obtenidos por SECHEEP

## ➤ Cálculo de PANELES FOTOVOLTAICOS

Consumo final		
25.150 w por dia	+ 0,05 % inversor	26.407,5 w por dia
754.500 w por mes	+ 0,05 % inversor	792.225 w por mes

1- DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Mes	Kwh/mes	Kwh/dia
nov-17	596,66	19,89
dic-17	596,66	19,89
ene-18	822,1	27,40
feb-18	822,1	27,40
mar-18	692,63	23,09
abr-18	692,63	23,09
may-18	598,47	19,95
jun-18	598,47	19,95
jul-18	1077,42	35,91
ago-18	1077,42	35,91
sep-18	738,81	24,63
oct-18	738,81	24,63
Total	9052,18	25,15

\*Datos obtenidos en base a consumo aproximado de una familia de 3 integrantes, con un caso real de boleta de servicio de la DPEC.

2- HORAS DE SOL EQUIVALENTE (HSE) Corrientes  
(Con una inclinación de 47° respecto al plano vertical)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
HSE	5,00	4,89	4,69	4,24	4,31	3,58	4,09	4,64	4,83	4,78	4,91	4,92	4,57



➤ Cálculo de PANELES FOTOVOLTAICOS

### 3- ENERGÍA MEDIA ANUAL (EDA)

$$EDA = \frac{9.052 \text{ Kwh/año}}{4,57 \text{ h/d}} = 1.980,74 \text{ Kwh} \times 365 \text{ dias} = 5,42 \text{ Kwh}$$

### 4- ADOPCIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTAICO

20 Paneles de 250 Watts = 5000 Watts = 5Kw

Características de los paneles:

\* Modelo: 60P-250 W.

\* Medidas: 1640 x 992 x 35 mm.

\* Potencia: 250 w.

\* Peso: 16 kg.

\* Monocristalino.

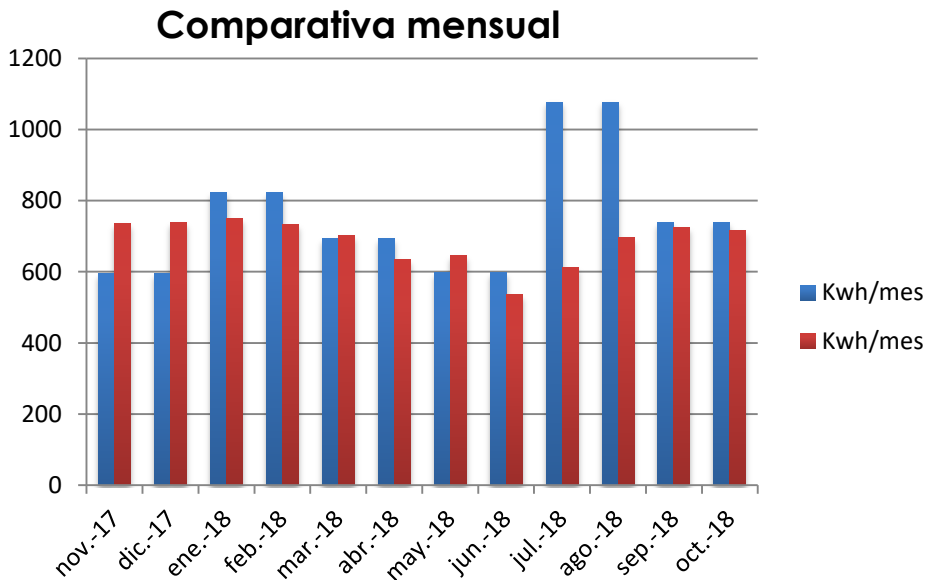
\* Celdas: 60.

**Fuente:** [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-642120279-panel-solar-250-w-monocristalino-saveco-con-diodos-bypass-\\_JM?matt\\_tool=60142210&matt\\_word=ALL&gclid=COuq5vvc3-ICFRAPkQodvmQAIg&quantity=1](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-642120279-panel-solar-250-w-monocristalino-saveco-con-diodos-bypass-_JM?matt_tool=60142210&matt_word=ALL&gclid=COuq5vvc3-ICFRAPkQodvmQAIg&quantity=1)

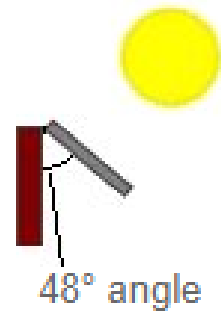
Mes	Kwh/mes	Kwh/dia	HSE h/dia	Kwh/dia	Kwh/mes
nov-17	596,66	19,89	4,91	24,55	736,50
dic-17	596,66	19,89	4,92	24,6	738
ene-18	822,1	27,40	5	25	750,00
feb-18	822,1	27,40	4,89	24,45	733,5
mar-18	692,63	23,09	4,69	23,45	703,5
abr-18	692,63	23,09	4,24	21,2	636
may-18	598,47	19,95	4,31	21,55	646,5
jun-18	598,47	19,95	3,58	17,9	537
jul-18	1077,42	35,91	4,09	20,45	613,5
ago-18	1077,42	35,91	4,64	23,2	696
sep-18	738,81	24,63	4,83	24,15	724,5
oct-18	738,81	24,63	4,78	23,9	717
Total	9052,18	25,14	4,57	22,87	8232

➤ Cálculo de PANELES FOTOVOLTAICOS

5- COMPARACIÓN CONSUMO - PRODUCCIÓN FV



Mejor rendimiento en Invierno a 48°C



**Fuente:** <http://www.solarelectricityhandbook.com/solar-irradiance.html>

6- CÁLCULO DEL BANCO DE BATERÍAS

$$\frac{1.906 \text{ Wh}}{12\text{Vcc} \cdot 0,7} = 227 \text{ Amp.h (acumulación para uso autónomo por 2 horas)}$$

Capacidad: 130 Amper

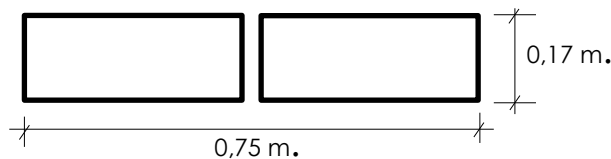
Dimensiones: 35,5cm. - 17,2cm. - 24,8cm.

Cantidad de este tipo de baterías:

$$\frac{227 \text{ Amp}}{130 \text{ Amp}} = 1,76 = 2 \text{ Baterías}$$

Espacio necesario para esta instalación:

$$35,5 \text{ cm.} \times 2 = 71,0 \text{ cm.} \times 17,2 \text{ cm.} = 1.221,2\text{cm}^2$$



$$h = 37,1\text{cm}$$

**Fuente:** <http://mundosolar.com.ar/index.php/9-baterias-solares-y-ciclo-profundo/41-bateria-ciclo-profundo-trojan-12v-130amp-scs225>



➤ Cálculo de PANELES FOTOVOLTAICOS

7- ELECCIÓN DE INVERSOR



Tipo de onda sinusoidal pura  
Voltaje DC de entrada: 48 V  
Potencia de trabajo máxima: 5500 Watt  
Potencia pico transitoria máxima: 6500 Watt  
Consumo propio STBY: 2,2 Amper

Fuente: <https://enertik.com.ar/hgi5.5k-48>

8- AMORTIZACIÓN

• Costos del equipo:

20 Paneles de 250 Watts = 5000 Watts

SAVECO Monocristalino Modelo 60P \$16.615

(Fuente: [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-642120279-panel-solar-250-w-monocristalino-saveco-con-diodos-bypass-\\_JM?matt\\_tool=60142210&matt\\_word=ALL&gclid=COuq5vvc3-ICFRAPkQodvmQAlg&quantity=1](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-642120279-panel-solar-250-w-monocristalino-saveco-con-diodos-bypass-_JM?matt_tool=60142210&matt_word=ALL&gclid=COuq5vvc3-ICFRAPkQodvmQAlg&quantity=1))

Total: 20 X \$16.615 = \$332.300

2 Baterías de 130 Amper

(Fuente: <http://mundosolar.com.ar/index.php/9-baterias-solares-y-ciclo-profundo/43-bateria-ciclo-profundo-trojan-12v-185amp-j185g>)

Total: 2 X \$18.570 = \$37.140

1 Inversor 48V-6.500Watt = \$145.270

Total= \$514.710

• Costo de mantenimiento (aprox):

Estimaremos 0,05% del costo de cada panel = \$830,75/año

• Costo de instalación:

➤ Estimaremos un 20 % de la inversión inicial

\$332.300 X 20% = \$66.460

➤ Cálculo de PANELES FOTOVOLTAICOS

• Ahorro por no consumo:

Energía no consumida en producción de PV al año = 8.232 kwh/año

• Valor económico de la energía no consumida:

$8.232 \text{ kwh/año} \times 3,3006 \text{ \$/kwh eléctricos} = \$27.170,54/\text{año}$

Fuente: Costo según valores de boleta de la DPEC de Marzo y Abril 2019

> Hasta 600 Kwh a 1Kwh --- \$2,9988

> Hasta 1200 Kwh a 1Kwh --- \$3,3006

• Beneficio anual:

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

$\$27.170,54/\text{año} - \$830,75/\text{año} = \$ 26.340/\text{año}$

• Amortización:

Evaluación simple sin tener en cuenta la financiación =  
(Inversión inicial + costo de instalación)/Beneficio anual

$(\$514.710 + \$66.460)/\$26.340/\text{año} = 22,06 = 22 \text{ años}$

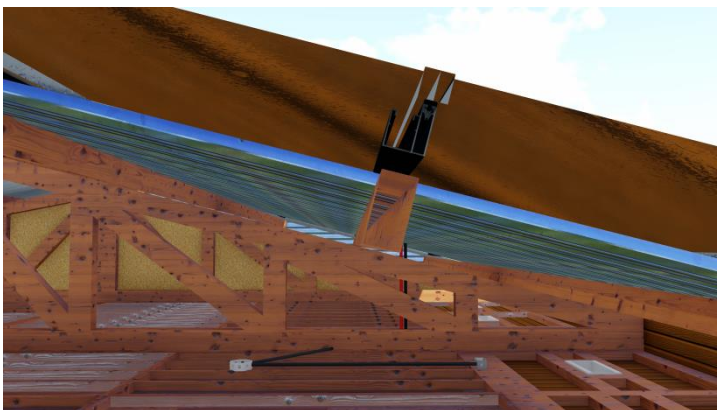
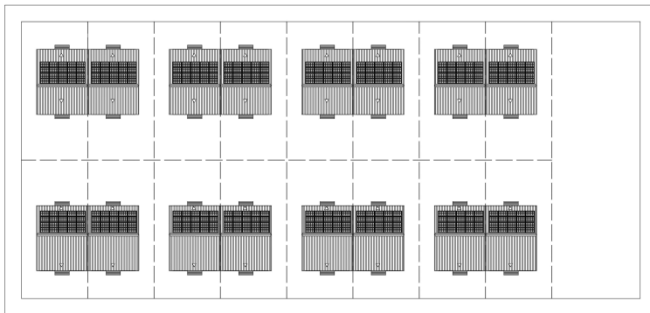
9- CONCLUSIÓN:

Si se toma una vida útil de 30 años, **EL SISTEMA ES RENTABLE CON UN BANCO DE BATERÍAS CON AUTONOMIA PARA 2 HORAS.**

La elección del sistema de paneles fotovoltaicos la tomamos de manera general observando el consumo y la demanda a cubrir, buscando abastecer el total de la misma. De tal forma la vivienda puede funcionar de forma autónoma la gran mayoría de los meses, exceptuando los meses de invierno. Aunque este mismo consumo de invierno disminuiría en gran cantidad debido al diseño pasivo con el que se confecciona la vivienda, otorgando temperaturas agradables durante todo el año, interrumpiendo una gran necesidad de utilizar equipos de climatización en los meses de verano o invierno.

La idea de cubrir un rango de 2 horas con reserva de energía se debe a que son los cortes de energía con los que se podría encontrar la vivienda debido a cortes energéticos de las redes eléctricas urbanas. Con este lapso de tiempo estimamos que es suficiente para que la vivienda sobrepase estas horas con la energía reservada.

10- IMÁGENES DE LA PROPUESTA:



# DESARROLLO DEL CASO

La parte de aprovechamiento de energía de biomasa comenzó con el interés de poder establecer el beneficio que produce los residuos forestales, de gran poder en esta zona del país, y de la provincia, siendo uno de los núcleos que mayor producción de madera provee al mercado.

Departamentos	Cantidad de Aserraderos	Empleados	Capacidad Instalada (m <sup>3</sup> )	Materia Prima (m <sup>3</sup> )	Producción (m <sup>3</sup> )	Rendimiento
Bella Vista	4	17	1.593	1.995	750	38%
Concepción	28	606	236.578	526.419	172.772	33%
Esquina	4	354	87.884	135.498	32.124	24%
Ituzaingó	20	282	95.712	234.737	69.531	30%
Lavalle	8	46	3.079	6.940	2.329	34%
Monte Caseros	29	438	126.043	247.652	97.263	39%
Paso de los Libres	4	71	24.463	70.357	22.361	32%
Saladas	4	151	65.823	150.105	43.104	29%
Santo Tomé	31	988	369.814	698.044	264.833	38%
Resto Deptos.	18	293	86.598	182.511	63.035	35%
<b>Total General</b>	<b>150</b>	<b>3.226</b>	<b>1.097.185</b>	<b>2.254.258</b>	<b>767.902</b>	<b>34%</b>

Como se explico en el comienzo del informe, el Plan Nacional Renovar habilito la construcción de 2 plantas para esta zona, una funcionando permanentemente en la provincia de Misiones. La de Santo Tomé aún no han comenzado con las obras, aunque ya se han anunciado la factibilidad de realizarse. En la tabla se observan datos del desperdicio que las empresas desechan en su gran mayoría. Del 100% de la materia prima, sólo se obtiene un 40% de beneficio. El resto de la materia se observa que destino tienen en el cuadro de estos subproductos, del cual se desprenden algunas cuestiones como que existe un pequeño porcentajes que se está utilizando como generador de energía propia, un gran porcentaje de quema como desperdicio puro y hay grandes cantidades que se desconocen cual es el destino final.

Destino	Subproductos			
	Costaneros	Tacos	Aserrín	Viruta (*)
Quema o desecha	15%	14%	22%	13%
Energía propia	4%	4%	3%	3%
Reprocesa	6%	3%	1%	1%
Venden	22%	7%	7%	13%
No contestan	53%	72%	67%	70%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

\* Datos obtenidos del Censo Nacional de aserraderos, realizado en Diciembre de 2018

Se desiste de la idea por ser un desarrollo de tecnología que se escapa del campo de incumbencia de la materia en detalles puntuales de la producción, aunque lo traemos al informe debido al gran beneficio, ocioso en este momento, que se podría obtener.



\*Imágenes obtenidas de Google imágenes

**Proceso de generación con biomasa**

Pasos para obtener energía eléctrica a partir de desechos orgánicos



\*Imágenes obtenidas de Google imágenes

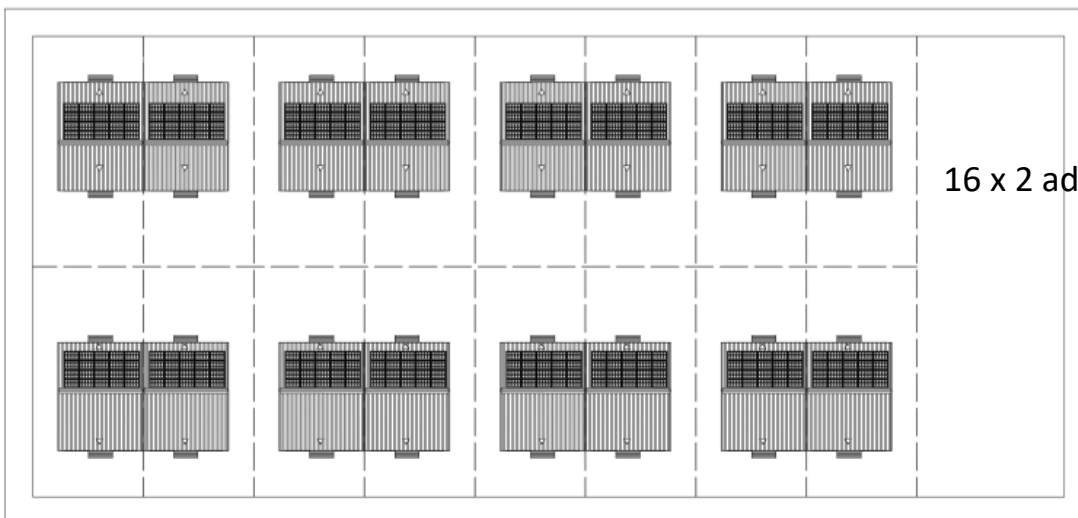
En la imagen se puede observar una síntesis de como a través de distintos tipos de biomasa, el siguiente proceso para producir energía eléctrica es similar en todos los casos.

Para el caso de estudio se procederá al cálculo de la capacidad de producción de biomasa de residuos sólidos urbanos que puede generar el barrio y aplicar el resultado para utilizar en las cocinas de las viviendas.

Previamente a la elección de esta aplicación de la energía renovada, se estudio la posibilidad de instalar una pequeña planta de producción de energía eléctrica en base a estos mismos residuos, que iba a ser aprovechada para los tendidos de alumbrados públicos de la zona.

De estas dos opciones se decidió continuar con el cálculo para aprovechar la energía en las cocinas, intentando disminuir el gasto de cada familia para comprar los tubos de las garrafas de gas comprimido.

➤ Cálculo de BIODIGESTOR por manzana



16 x 2 adultos = 32 Adultos  
 =16 Jóvenes  
 Total =48 Personas

➤ Cálculo de BIODIGESTOR por manzana

$$32 \text{ adultos} \times 800 \text{ gramos} + 32 \text{ adultos} \times 1000 \text{ gramos} = \\ = 25.600 \text{ gr.} + 32.000 \text{ gr.} = 57.600 \text{ gr.}$$

$$16 \text{ jóvenes} \times 400 \text{ gramos} + 16 \text{ jóvenes} \times 1000 \text{ gramos} \\ = 6.400 \text{ gr.} + 16.000 \text{ gr.} = 22.400 \text{ gr.}$$

$$57.600 + 22.400 = 80.000 \text{ gr/día}$$

➤ Materia orgánica estacionaria =  $80.000 \text{ gr/día} \times 30 \text{ días}$   
=  $2.400.000 \text{ gr.} = 2.400 \text{ Kg.} = 2.400 \text{ litros}$

➤ Cantidad de líquido desagüe inodoro + cocina =  
 $30 \text{ lt. por persona / diario} \times 48 \text{ personas} = 1.440 \text{ litros}$

➤ Líquido de desagüe diario  $\times 30 \text{ días} = 1.440 \text{ lt.} \times 30 \text{ días} = 43.200 \text{ litros}$   
TOTAL = Líquido + materia orgánica =  $43.200 \text{ lt.} + 2.400 \text{ lt.} = 45.600 \text{ lt.}$

Tabla de valores	Cantidad de excreta por día (Kg.)	Rendimiento de biogás (m <sup>3</sup> /Kg excreto)	Producción de biogás (m <sup>3</sup> /día)
Eses humanas	32	0,07	2,24 m <sup>3</sup>
Materia orgánica de desechos de cocina	48	0,12	5,76 m <sup>3</sup>

**CONSUMO DE GAS DE LOS ARTECTOS**

COCINAS		
Artefacto	Consumos Kcal/h	Consumo m <sup>3</sup> /h
Quemador mediano	1400	0,10
Quemador horno	3000	0,32

Fuente: <http://www.enargas.gov.ar/secciones/eficiencia-energetica/consumoartefactos.php>



➤ Cálculo de BIODIGESTOR por manzana

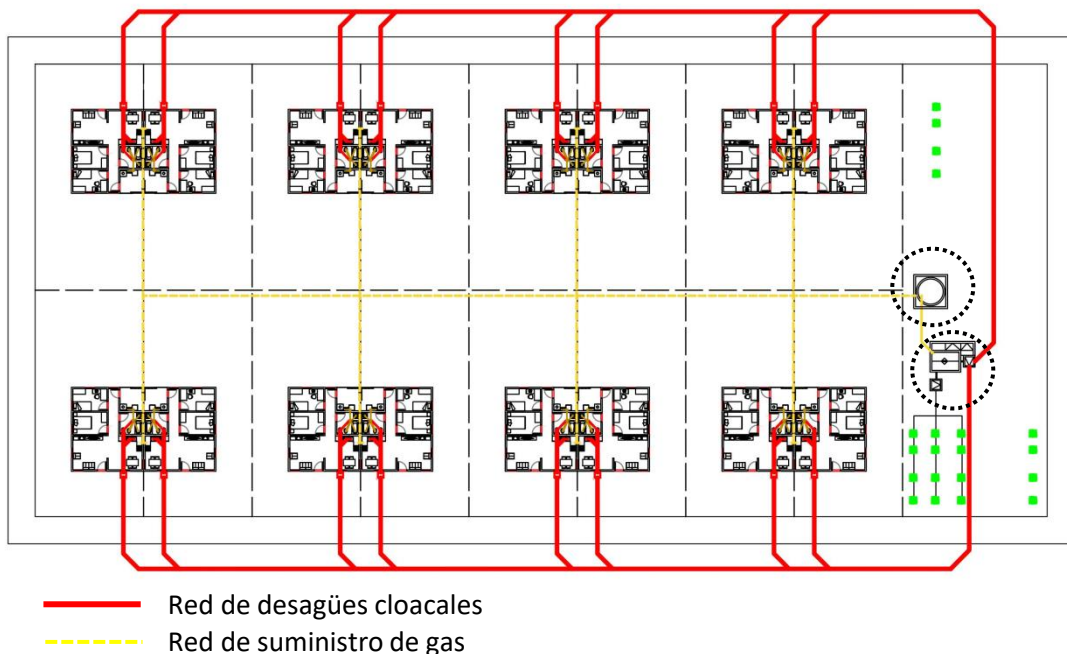
- Quemador mediano = 1400 Kcal/h X 2 horas de cocción = 2.800 Kcal/h
- Quemador de horno = 3000 Kcal/h
- Total necesario por día = 5.800 Kcal/h
- Total necesario para 16 viviendas = 92.800 Kcal/h

**DIMENSIONAMIENTO DE BIODIGESTOR**

- Biogás = 6.700 Kcal/m<sup>3</sup>
- Consumo = 92.800 Kcal/día / 6.700 Kcal/m<sup>3</sup> = 13,85m<sup>3</sup> > 8,16m<sup>3</sup>
- Adopto h= 1,5m. ---- 9m<sup>3</sup> / 1,5m = 6m<sup>2</sup>
- Largo= 2m. ; Ancho= 3m.

**DIMENSIONAMIENTO GASÓMETRO**

- Adopto h= 1,5m. ---- 9m<sup>3</sup> / 1,5m = 6m<sup>2</sup>
- $\sqrt{6m^2/\pi} = 1,38m. = r$  ----  $\varnothing 2,76 m.$   
h= 1,5m.



## CONCLUSIÓN

Las energías renovables desde hace un par de décadas viene afianzando su origen conceptual en otorgar al medio ambiente, clima, recursos naturales, seres vivos, entre otras condiciones del planeta, un cambio altamente positivo, preservando la buena relación entre la naturaleza y las generaciones futuras.

Es un gran desafío hoy en día poder seguir confiando en que este es el camino a seguir para poder lograrlo. Desde la arquitectura e ingeniería el compromiso de otorgarle a cada uno de nuestros diseños las herramientas que expone la cátedra, y que en todas partes del mundo se están desarrollando, harán la diferencia dentro de nuestras ciudades.

El desarrollo de las tecnologías de aprovechamiento energético, sobre todo el aprovechamiento de energía solar en nuestra región, como en un futuro tal vez el de energía eólica, tienen un gran desarrollo y cada vez más lo podemos conseguir cerca de nuestras geografías, gracias a la ampliación de este mercado. Aún es cierto que quedan muchas mejoras que realizarles a estos sistemas, y los costos todavía hoy son costosos de amortizar en cantidad de años, pero la introducción de pequeñas partes de un sistema que intenta ser autosustentables es totalmente viable.

Los paneles solares o los paneles para agua caliente sanitaria deben ser en nuestras regiones partes indisociables de las viviendas por todos los beneficios que producen, desde el punto de vista económico como el futuro que se está consiguiendo. La biomasa es más provechoso desde la utilización en zonas rurales, donde la materia prima se encuentra mucho más al servicio de este sistema. Aunque es muy posible aprovechar los residuos sólidos urbanos para pequeñas intervenciones como son el caso analizado, o pequeños comedores – centro comunitarios donde no se necesita grandes producciones de gas. En cambio en el mundo rural, las posibilidades de aprovechamiento son mucho más amplias y factibles, además de incrementar el rendimiento de la materia prima.

Es un hecho que las nuevas intervenciones arquitectónicas deben partir desde la base una buena funcionalidad, una estética agradable y una tecnología que ayude al edificio a ser autosustentable, uno de los requerimientos que van en aumento, no solo en conocimiento, sino también acompañado de una parte normativa, que servirán para el control de parámetros mínimos exigibles a cualquier vivienda. Prepararnos para ello como capacitar desde cualquier lugar que intervengamos profesionalmente marcará la diferencia en la forma que se conformará la ciudad.

# BIBLIOGRAFÍA

- Datos obtenidos por SECHEEP
- Datos obtenidos por DPEC.
- Bibliografía y clases de cátedra
- Artículos de cátedra entregas finales.
- <http://www.solarelectricityhandbook.com/solar-irradiance.html>
- <http://mundosolar.com.ar>
- <https://enertik.com.ar/hgi5.5k-48>
- Programa ECOTEK
- Cálculo de biogás- Sistema de conducción de biogás para generar energía eléctrica en la hacienda de San Francisco. (ESPE)
- Diagrama de conexión de sistema fotovoltaico

# ANEXOS

TABLA DE CONSUMO POR ARTEFACTOS			
ARTEFACTOS ELECTRICOS	POTENCIA (W)	Uso Diario estimado (hrs)	Consumo Mensual (kwh/mes)
Acondicionador de Aire 2.000 Frigs.	1.200	10	360
Acondicionador de Aire 2.500 Frigs.	1.450	10	435
Acondicionador de Aire 3.500 Frigs.	1.700	10	510
Calefón Ducha	4.000	1	120
Heladera con Freezer	300	1	24
Cocina Microondas	800	12	108
Estufa Chica	550	6	99
Estufa Grande	1.100	6	198
Freezer	300	8	72
Heladera Familiar	250	12	90
Heladera 4 puertas	550	12	198
Heladera vitrina	1.100	12	360
Secador de pelo	500	1	15
Equipo de audio	150	4	18
Lámpara de 40 w	40	4	5
Lámpara de 60 w	60	4	7
Lámpara de 70 w	70	4	9
Lámpara fluorescente de 40 w	40	4	5
Lavarropa automático	500	3	45
Plancha	750	2	45
Centrifugador de ropa	300	1	9
Televisor	150	6	27
Termotanque	1.500	3	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

\*Datos de consumo promedio de electrodomésticos Tabla de SECHEEP



\*Datos de consumo mensual de una vivienda de 5 integrantes. Valores de DPEC.

Variable	yo	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Aislamiento, kWh / m <sup>2</sup> / día	6.54	5.78	4.91	3.83	3.32	2.70	3.00	3.71	4.60	5.39	6.25	6.57
Claridad, eL0 - l	0,55	0,53	0,51	0,48	0,52	0,47	0,50	0,52	0,52	0,52	0,54	0,55
Temperatura, °C	27,49	26,27	25,29	22,39	18,98	17,35	16,89	19,64	21,36	23,84	25,23	27,00
Velocidad del viento, m / s	4.89	4.96	4.95	5.13	4.99	5.43	5.76	5.62	5.91	5.72	5.31	5.21
Precipitación, mm	171	148	146	162	88	53	43	45	78	150	143	133
Días húmedos, d	6.4	6.3	6.4	6.3	4.9	4.7	4.0	4.0	4.1	5.1	6.7	7.0

\*Datos HSE gaisma.com

# ANEXOS

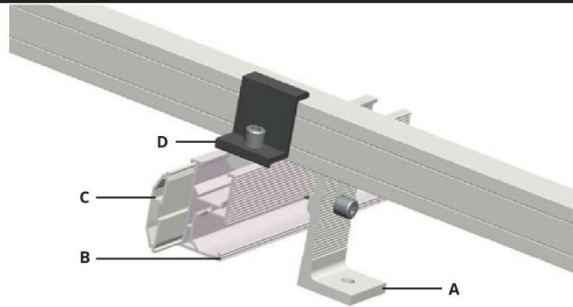


## SOPORTES PARA PANELES - CON RIEL - TECHO DE CHAPA

Este sistema de montaje es adecuado para techos con chapa corrugada y chapa trapezoidal.

Los pies L y el perno de suspensión están disponibles para la sujeción, lo que hace que la instalación sea más rápida, competitiva y confiable.

Los sistemas cumplen totalmente con las normas internacionales sobre carga de viento y nieve, lo que lo hace adecuado para una amplia variedad de zonas climáticas.



### ESPECIFICACIONES

Aplicaciones	techo de chapa inclinado
Pendiente del techo	hasta 45°
Altura de la edificación	hasta 20 metros
Revestimiento de techo	apto para la mayoría de los revestimientos
Velocidad del viento	hasta 88 m/s (316.8 km/h / 196.9mph)
Tipo de panel solar	con o sin marco
Orientación del panel	horizontal o vertical
Material	aluminio anodizado 6005 T6; acero inoxidable 304
Estándares	AS/NZ1170.2:2011, JIS C 8955:2011

### COMPONENTES



Fijación para techo de chapa  
**ATL-FWNY-05**



Riel para montaje de panel solar - 4200mm  
**CG-010**



Empalme para riel 150mm  
**TYN-29/54**



Mordaza final para panel solar 35-40mm  
**TYN-309**



Mordaza medio para panel solar 35-40mm  
**GN-003**



Mordaza medio para panel solar doble vidrio  
**ATL-GN-031/032**



Mordaza final para panel solar doble vidrio  
**ATL-GN-033/034**

\*Dato <https://enertik.com.ar/hgi5.5k-48>