

ENERGIAS RENOVABLES

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

TP INTEGRADOR
GRUPO 19 | 2020

SUSTENTABILIDAD BIOCLIMÁTICA

GALARZA CURIN, AILÉN (ARQ)
MEDINA, BRAIAN (ARQ)
PARERA, EMILIANO (ING)
PICCINI, ORIANA (ARQ)
RAMIREZ, SEBASTIÁN (ARQ)
SALGADO, JOAQUIN (ING)

Profesor a cargo:

ARQ. BASABILBASO DARIO



INDICE

01	INTRODUCCIÓN
02	RESUMEN DE CONTENIDOS
03	MEMORIA DESCRIPTIVA
06	PROPUESTA DE SISTEMAS
13	DESARROLLO TÉCNICO
13	ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
17	PANELES FOTOVOLTAICOS
20	VIDRIOS SOLARES
24	TERRAZA VERDE
25	ENERGÍA EÓLICA
28	CONCLUSIÓN
29	FUENTES BIBLIOGRÁFICAS
30	ANEXOS

INTRODUCCIÓN

El anteproyecto a desarrollar corresponde al Trabajo Practico Integrador de la cátedra ENERGIAS RENOVABLES, que forma parte del trayecto optativo de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo UNNE.

En conjunto con estudiantes de la Facultad de Ingeniería UNNE, el objetivo principal del anteproyecto es aplicar los conocimientos dictados por la cátedra a un objeto arquitectónico específico, con la finalidad de implementar el diseño pasivo, en materia de sustentabilidad bioclimática y eficiencia energética, generando significación y reduciendo el impacto ambiental del mismo, mediante una intervención adaptada a la energía controlada.

El mismo tiene como finalidad sacar el mayor aprovechamiento de los recursos naturales y tecnológicos actualmente vigentes en nuestro país, que garanticen un desarrollo sustentable y sostenible del consumo energético del objeto arquitectónico, el cual se realiza mediante un estudio exhaustivo de las posibilidades que se encuentran en nuestro país, y de esta manera indagarnos en la búsqueda de resultados superadores. Esto nos permite que dicho trabajo sea el medio para el conocimiento, análisis y desarrollo de los diferentes sistemas de generación energética de manera natural, aprovechando todos los recursos naturales que nos brinda la zona.

RESUMEN DE CONTENIDOS

Lo que se propone conseguir con el trabajo, es 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.

Para poder llevar a cabo las tareas que consideramos necesarias, se realizará un análisis del sitio de implantación, orientación y tipología constructiva.

En la primera parte del trabajo, se plantearán las soluciones que se pretenden desarrollar; se explicarán los beneficios de los recursos que consideramos determinantes, que serán explotados a fin de reducir el impacto económico de la inversión total de la obra.

En una segunda instancia se presentaran las estrategias con su desarrollo tanto gráfico como escrito, que quedarán expresados en forma de calculos técnicos.

Por último, se realizará una breve conclusión de lo experimentado por el grupo y además, se adjuntarán datos que se utilizaron para la realización de los mismos, a manera de anexo.

Para todo lo mencionado anteriormente, hemos extraído y aplicado los temas más apropiados que se han expuesto en el transcurso de la cursada de la materia Energías Renovables. El proyecto elegido pertenece a la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco, presentado a manera de anteproyecto y responde a la función de un edificio de oficinas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ANTEPROYECTO

El proyecto intenta valerse de las oportunidades que derivan de la complejidad y heterogeneidad de un sector versátil de la ciudad de Resistencia que tiende a conformarse como un nuevo polo de oficinas comerciales, viviendas unifamiliares y comercios varios, situándose en Av Hernandarias N°365 .



El mismo fue realizado por el Arquitecto Dario Basalbibaso para la empresa Mapic S.R.L.

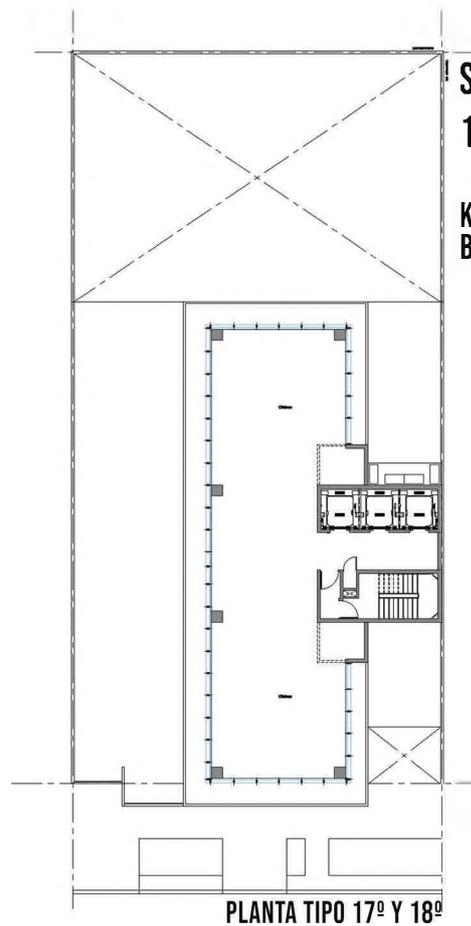
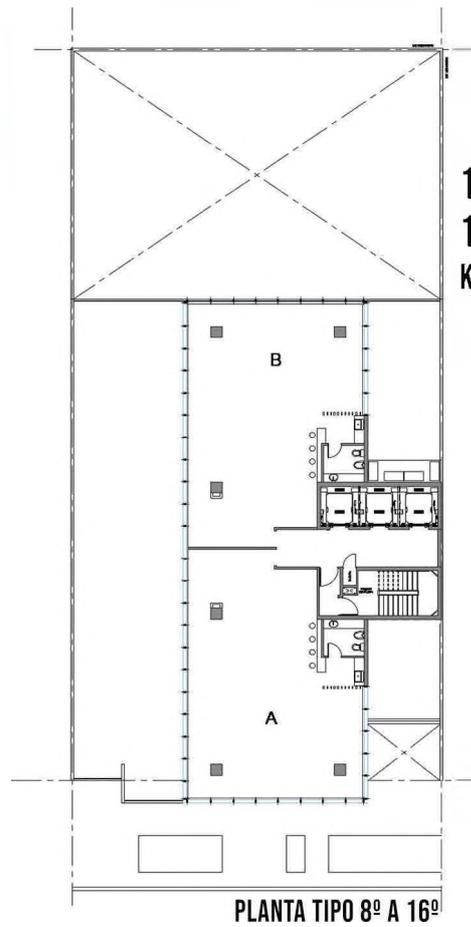
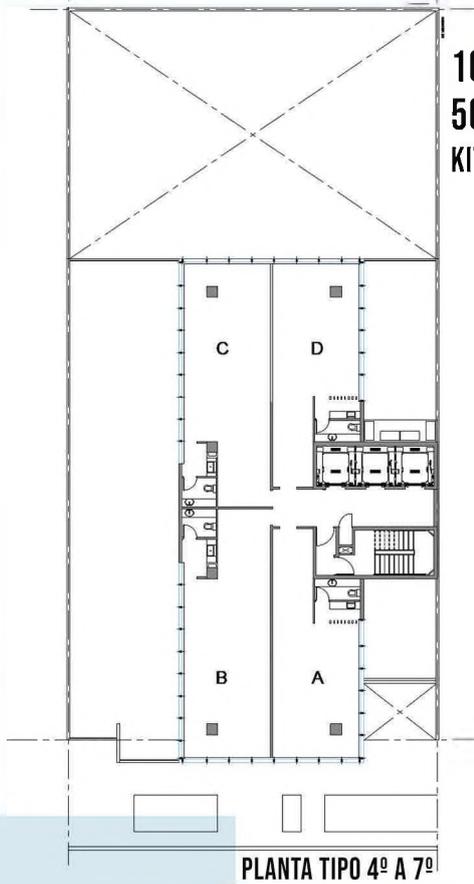
Está compuesto por 18 plantas, tomando como eje proyectual la repetición , variación, flexibilidad y agrupamiento de distintas tipologías de oficinas, proponiendo diferentes escalas para los posibles usuarios. Se dispone de un núcleo de circulación vertical que organiza los diferentes espacios de uso en todas las plantas.

El edificio plantea un programa funcional flexible, con 16 oficinas de 56.30m² (PT 4 a 7), 18 oficinas de 112.62m² (PT 8 a 16) y los dos pisos restantes en donde se plantean superficies cubiertas flexibles de 180m², con posibilidad de división en espacios de trabajo más pequeños y/o espacios de co working. Además cuenta con estacionamiento vehicular en planta baja, 1, 2 y 3.

PLANTA BAJA, 1, 2 Y 3. ESTACIONAMIENTOS Y HALL ACCESO



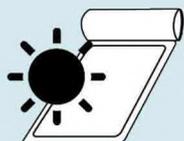
PLANTAS 4 A 18 TIPOLOGÍAS



PROPUESTAS DE SISTEMAS A IMPLEMENTAR

El objetivo del anteproyecto es aplicar todos los posibles sistemas de obtención y generación de energía solar que se encuentren vigentes en nuestro país mediante el objeto arquitectónico, buscando sacar el máximo aprovechamiento de su morfología, para posibilitar el desarrollo de los múltiples sistemas. Esto permite que el mismo se transforme y se presente como un edificio sustentable, de autoabastecimiento de energía para su consumo.

De esta manera, planteamos el aprovechamiento de la superficie que se encuentra en la terraza, fachada y núcleo vertical de la de distintas formas:



• **AGUA CALIENTE SANITARIA: 100% SOLAR**



• **TERRAZA VERDE: CON SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y USO DEL AGUA DE LLUVIA EXCEDENTE.**



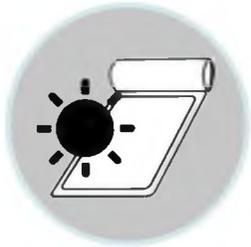
• **ENERGIA SOLAR: - PANELES FOTOVOLTAICOS EN FUNCIÓN DEL ÁREA DISPONIBLE
- VIDRIOS SOLARES**



- **ENERGÍA EÓLICA**

TAMBIÉN, PARA ASEGURAR EL MÍNIMO DESPERDICIO DE AGUA SE INSTALARAN INODOROS DE DOBLE DESCARGA.

PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN



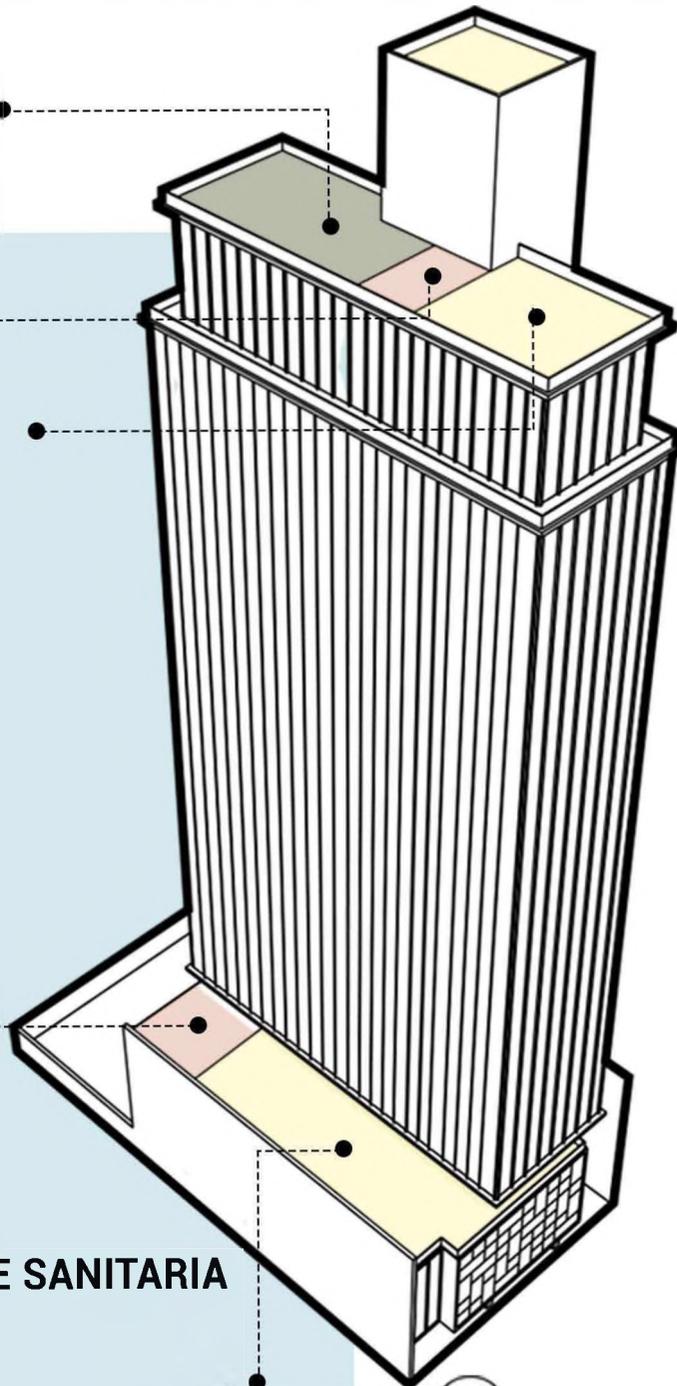
TERRAZA VERDE

AGUA CALIENTE
SANITARIA

ENERGÍA SOLAR

AGUA CALIENTE SANITARIA

ENERGÍA SOLAR



PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA AGUA CALIENTE

Es uno de los sistemas elegidos para formar parte de la instalación activa del edificio, el cual se conforma de un equipo que aprovecha la energía solar para calentar algún fluido, sin utilizar ningún tipo de combustible. En el caso en cuestión es usado para calentar agua para aprovechamiento del edificio de oficinas.

Es un sistema muy eficiente ya que puede ser utilizado durante todo el año a pesar de los días nublados, ya que funciona aprovechando la radiación solar visible e invisible; el único cambio sería en que la eficiencia del equipo no es la misma.

Algunas de las ventajas se contarán a continuación:

- Alternativa limpia de calentamiento de agua aprovechando la energía solar.
- Tecnología aprobada a nivel mundial.
- Permite un ahorro económico significativo (reduce el consumo de gas/electricidad del calefón tradicional).
- Son equipos compactos de sencilla instalación, compuestos por una placa de captación solar y un tanque acumulador.
- Vienen de diferentes capacidades, según cual sea el consumo de agua caliente del edificio a instalar.
- Se pueden utilizar como dispositivo único o combinado con calefones o termotanques convencionales a gas o eléctricos.
- Vida útil mayor a 20 años.
- No contamina ni emite CO₂.

PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS

PANELES FOTOVOLTAICOS



La región en la que se encuentra inserto el edificio es una zona privilegiada en cuanto a captación de luz y calor del sol, por lo tanto, otro de los sistemas activos a implementar son los paneles solares fotovoltaicos, ya que además de ahorrar en gasto por concepto de consumo de energía, el elemento arquitectónico contribuiría en la utilización de tecnologías limpias para la generación de energía eléctrica, en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y por ende, en la conservación del medio ambiente, convirtiéndose en ícono de la ciudad.

Este sistema, al igual que los demás implementados, presenta ciertas ventajas que se tuvieron en cuenta a la hora de elegir las instalaciones que se realizarían. Ellas son:

- Es silencioso, no produce contaminación sonora.
- No contamina ni emite CO₂.
- De bajo mantenimiento.
- Reduce los costos de electricidad.
- Vida útil de 20/25 años.
- Se encuentra disponible en todo el mundo.
- Es abundante, siempre tendremos energía solar.
- Es amigable con el medio ambiente.

PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS

VIDRIOS SOLARES



Además de los paneles fotovoltaicos a instalar en las superficies horizontales del edificio, se implementan también vidrios solares en las superficies verticales del mismo, con el fin de captar la mayor cantidad de energía solar aprovechando al máximo las zonas expuestas del edificio.

Dichas placas transparentes tienen la capacidad de convertir la energía solar en electricidad gracias a una película fotosensible en el cristal, la cual ofrece diferentes grados de transparencia dependiendo de la cantidad de luz solar disponible. Asimismo, estos paneles de vidrio tienen la ventaja de evitar que el calor entre en el espacio que protege.

Algunas ventajas son:

- Combina cualidades aislantes, beneficios de sombreado e iluminación y por supuesto, generación de electricidad por medio de energía solar. Este podría bloquear la luz solar para refrigerar la habitación o capturar luz solar para convertirla en calor cuando hay bajas temperaturas.
- Se pueden colocar en las fachadas y los techos. Además de generar energía limpia, reducen el gasto en climatización.
- Se pueden disimular en la fachada como reemplazo de los vidrios tradicionales, logrando un conjunto estéticamente más armónico.
- Se adapta a cualquier carpintería como frente integral.

PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS

TERRAZA VERDE - RECOLECCIÓN DE AGUA DE LLUVIA

Si bien este recurso no genera energía como los sistemas anteriores, aporta muchos beneficios de confort al diseño pasivo del edificio, siendo una buena opción con grandes beneficios, sean estos sociales, económicos y para el medio ambiente.

Consiste en crear una superficie con vegetación sobre superficies planas, en el cual se cologa vegetación que actúa como una gran capa de protección contra la radiación solar, lo que minimiza el sobrecalentamiento en el microclima del espacio exterior.

Este recurso es utilizado para recolectar el agua de lluvia, colocando canaletas que vehiculizan el agua hasta un estanque donde se captura, filtra y almacena. El agua almacenada queda libre de impurezas y si bien no es apta para beber, se puede usar para limpiar y regar.

Las ventajas mas características son:

- Regulan la temperatura, actuando como aislante térmico.
- Mejora la calidad del aire en las ciudades porque absorbe los contaminantes, contribuyendo a una mejor calidad de vida.
- Aumenta la vida útil del techo.
- Retiene y purifica las aguas pluviales.
- Aislante acústico por naturaleza.

PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS

ENERGÍA EÓLICA



La energía eólica es la energía obtenida del viento. Es uno de los recursos energéticos más antiguos explotados por el ser humano y es a día de hoy la energía más madura y eficiente de todas las energías renovables. La misma, consiste en convertir la energía que produce el movimiento de las palas de un aerogenerador impulsadas por el viento en energía eléctrica. En nuestro caso adaptamos esta estrategia de captación en la terraza del edificio, aprovechando la altura, ya que al no ser una zona ventosa se deben buscar ubicaciones estratégicas para la instalación.

Las ventajas mas características son:

No emite sustancias tóxicas ni contaminantes del aire.

No genera residuos ni contaminación del agua.

Energía que se renueva.

Inagotable.

Reduce las importaciones energéticas.

Genera riqueza y empleo local.

Contribuye al desarrollo sostenible.

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

El presente proyecto consiste en incorporar una fuente solar en el sistema de agua caliente sanitaria (ACS) de un edificio que abarcará oficinas comerciales, viviendas unifamiliares y comercios varios y que se desarrollará a lo largo de 18 plantas.

El sistema complementario de paneles solares térmicos para el calentamiento de agua, se ubicará aprovechando la cubierta accesible del edificio y en relación también a las orientaciones e inclinaciones más óptimas. Se necesitará un área necesaria de 31,89 m² para la colocación y ubicación del sistema.

DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) x persona:

12 lts/día/pers. x 20 pers./piso x 19 pisos: 4.560 lts/día
4.560 lts/día x 365 días: 1.664.400 lts/año

T° media agua fría: 22 °C

T° agua caliente: 50 °C

CÁLCULO DE LA DEMANDA ENÉRGICA ANUAL A CUBRIR CON ENERGÍA SOLAR (EACS):

EACS: 54.199,52 kwh/año

Cs: 100%

EACS solar: 54.199,52 kwh/año

Área captador: 2,38 m²

Captadores necesarios: 14

Área necesaria: 2,38 m² x 14 captadores: 31,89 m²

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

AMORTIZACIÓN:

Costo del equipo: \$139.999

Total: \$139.999 x 14 captadores: \$1.959.986

Mantenimiento: 0,50% del total: \$9.799,93 \$/año

Instalación: 20% del total: \$391.997,20

Ahorro de consumo: 54199,52 kwh/año

Precio energía: \$5,06 \$/kwh (RESISTENCIA, febrero 2020)

Valor económico energía no consumida: 54199,52 kwh/año x
5,06 \$/kwh: 274.249,58 \$/año

Beneficio anual: \$274.249,58 \$/año - \$9799,93 \$/año:
264.449,65 \$/año

Amortización: 8,89 años.

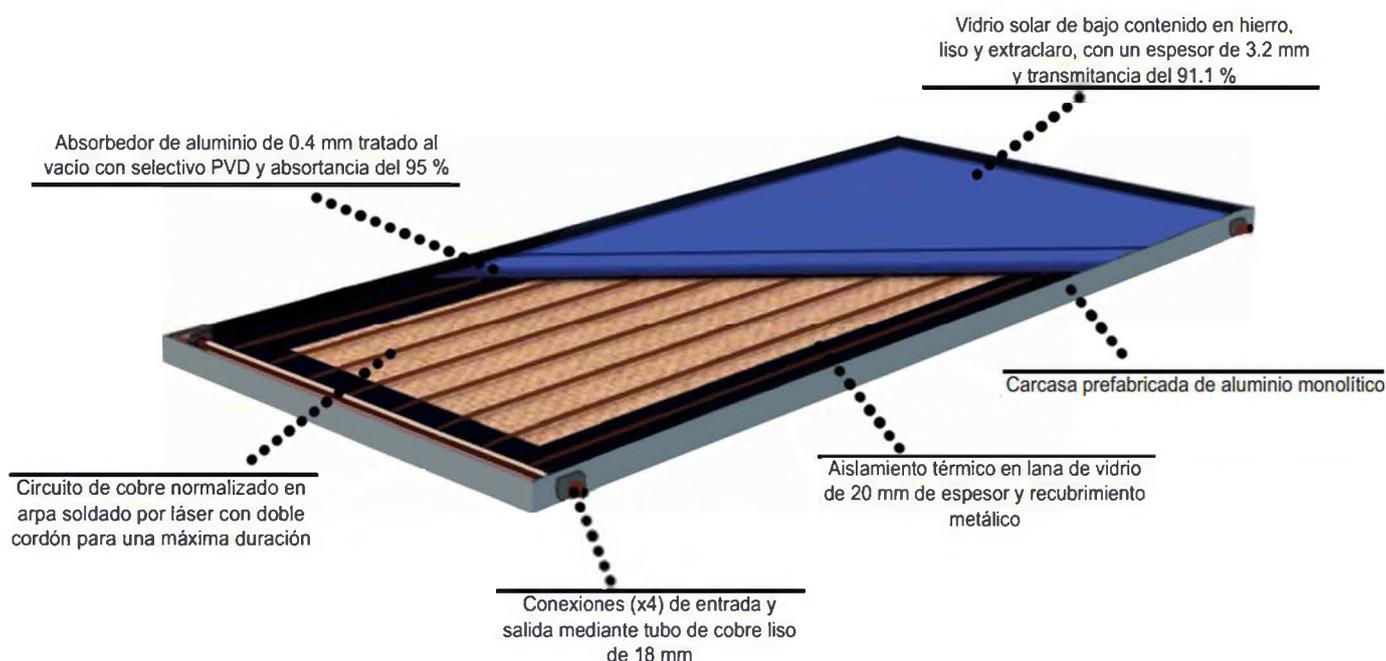
EQUIPO: Compac ECO HD200S

CAPTADOR: ECO 2500

Producto que viene equipado con conexiones de entradas y salidas para la facilitación de su montaje y colocación, evitando así el gasto de coste en elementos de conexión.

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Los paneles se fijan a estructuras metálicas de acero galvanizado capaces de soportar distintos tipos de climas, como también, ofrecer la oportunidad de colocar dichos paneles a distintos ángulos de inclinación para su mejor adaptación en los tipos de techos, ya sean planos o inclinados.

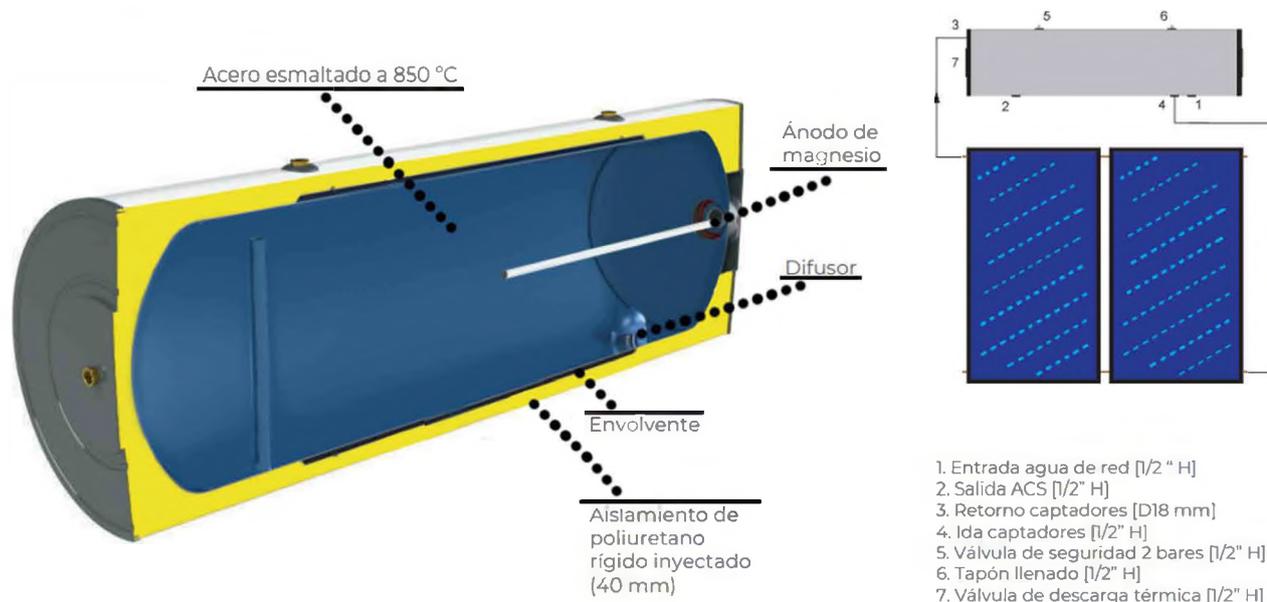


Ficha técnica del captador

Captador		ECO 2000	ECO 2500
Código		2002201	2002203
Colocación		Vertical	
Área útil	m ²	1.88	2.39
Área absorbedor	m ²	1.83	2.33
Alto	mm	2056	2056
Ancho	mm	957	1205
Fondo	mm	70	70
Área bruta	m ²	1.96	2.48
Peso en vacío	Kg	24.8	31.7
Volumen de fluido	l	1.09	1.34
Régimen de presiones	bar	Prueba: 20 bar	Trabajo: 10 bar
Rango de caudales	l/h·m ²	30.0 - 115.0	
Temp. estancamiento	°C	210.4	210.4
Potencia p ₁₀₀ (G=1000 W/m ²)	W	1395	1748
Norma homologación		EN 12975-1/2:2006	ISO 9806:2013
Curva respecto		Área apertura	Área bruta
Rendimiento óptico	%	73.60	69.90
Pérdidas K1	W/m ² ·K	3.636	3.454
Pérdidas K2	W/m ² ·K ²	0.020	0.019

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

INTERACUMULADOR: HD200



1. Entrada agua de red [1/2" H]
2. Salida ACS [1/2" H]
3. Retorno captadores [D18 mm]
4. Ida captadores [1/2" H]
5. Válvula de seguridad 2 bares [1/2" H]
6. Tapón llenado [1/2" H]
7. Válvula de descarga térmica [1/2" H]

Ficha técnica del interacumulador

Modelo		HD 150	HD 200	HD 300
Código		2012020	2012501	2012502
Volumen primario	l	8.6	11.2	15.9
Volume secundario	l	145	190	273
Acabado exterior		Chapa metálica esmaltada en blanco		
Circuitos internos		Acero esmaltado a 850 °C		
Aislamiento		Poliuretano rígido inyectado PU Espesor 40 mm y densidad 42 kg/m ³		
Diámetro	mm	560	560	560
Longitud	mm	1070	1300	1765
Peso en vacío	kg	60	79	92
Protección acumulador		Ánodo de magnesio		
Régimen de presiones máximas		Primario: 2 bar / Consumo: 8 bar		

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO PANELES FOTOVOLTAICOS

Período	Consumo mensual (1)	Consumo diario (2)	Insolación media diaria (3)	HSE (4)	Potencia Instalada FV (5)	Generación mensual (6)	Diferencia Cons - Gen
mes	[kWh/mes]	[kWh/d]	[kWh/m ² d]	[h/d]	[kW]	[kWh/mes]	[kWh/mes]
Enero	60.132,00	2004,40	6,54	6,54	19,80	3885	52480
Febrero	60.132,00	2004,40	5,78	5,78	19,80	3433	53369
Marzo	60.132,00	2004,40	4,91	4,91	19,80	2917	54387
Abril	60132	2004,40	3,83	3,83	19,80	2275	55651
Mayo	60132	2004,40	3,32	3,32	19,80	1972	56248
Junio	60132	2004,40	2,70	2,70	19,80	1604	56973
Julio	60132	2004,40	3,00	3,00	19,80	1782	56622
Agosto	60132	2004,40	3,71	3,71	19,80	2204	55791
Setiembre	60132	2004,40	4,60	4,60	19,80	2732	54750
Octubre	60132	2004,40	5,39	5,39	19,80	3202	53826
Noviembre	60132	2004,40	6,25	6,25	19,80	3713	52820
Diciembre	60132	2004,40	6,57	6,57	19,80	3903	52445
	721584	2004,40		4,72		33620,4	655362
						4,7%	

- REFERENCIAS: (1) Consumo mensual según factura de energía eléctrica
 (2) Consumo diario = Consumo mensual / 30
 (3) Irradiación promedio diario para c/mes del año (gaisma.com)
 (4) Horas Sol Equivalentes = Irradiación diaria / 1000 W/m²
 (5) Potencia de generación FV instalada = N° Paneles x Pm de c/Panel
 (6) Generación FV mensual estimada = Pot FV Inst x HSE x 30

Datos de Entrada

Consumo energía anual [kWh/año]	721584
Consumo medio diario anual [kWh/d]	2004,40
Potencia Instalada FV (adoptada) [kW]	19,8
Generación FV anual [kWh/año]	66222

El consumo total por mes de cada oficina es equivalente a 1758,68 kwh
 Mientras que el consumo total resultante es de 60132kwh/h anuales

kWh (oficina)	pisos	kWh/mes
1768,58	4 oficinas x 4 pisos	28297,28
1768,58	2 oficinas x 9 pisos	31834,44
CONSUMO MENSUAL TOTAL		60132

FUENTE:
argentina.gov.ar/enre/uso-eficiente-y-seguro/calcula-tu-consumo-electrico-hogar-kwh

2. Determinación de Potencia FV máxima teórica
 $Pot_{MAX} FV = Cons \text{ Diario prom anual} / HSE =$
 $2004,40 \text{ kwh/dia} / 4,72 \text{ h/dia} = 425,0 \text{ kw}$

3. Determinación de Potencia instalada FV
 $Pot_{INST} FV = 80\% Pot_{MAX} FV = 425,0 \text{ kw} \times 0.80 = 340 \text{ kw}$

CANTIDAD	ELECTRODOMESTICO	HORAS POR DIA	DIAS POR SEMANA	CONSUMO MENSUAL (kWh)
1	TERMOTANQUE ELECTRICO	6	7	159,10
3	TELEVISOR LED 32" A 50"	12	6	87,48
8	MONITOR LED DE 21"	12	6	57,01
1	MICROONDA	2	6	34,56
21	LAMPARA LED DE 11 W	16	6	99,75
1	HELADERA	4	7	9,45
7	CARGADOR DE CELULAR	4	6	3,78
7	COMPUTADORA (SOLO CPU)	12	6	453,60
1	ANAFE CON HORNALLA 120MM	2	6	40,50
1	CAFETERA ELECTRICA	2	6	48,60
4	AIRE ACONDICIONAD O DE 4500 FRIGORIAS	12	6	776,26
TOTAL				1768,58

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO PANELES FOTOVOLTAICOS

4. Selección de los Módulos FV.

Números total de paneles en serie (Nps)

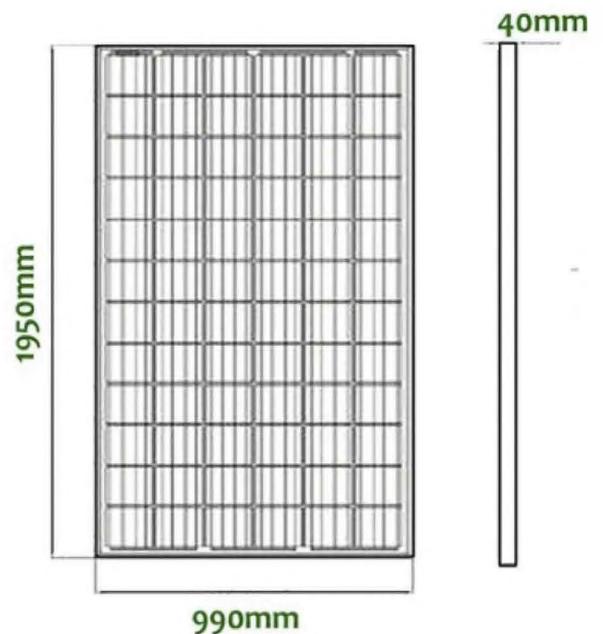
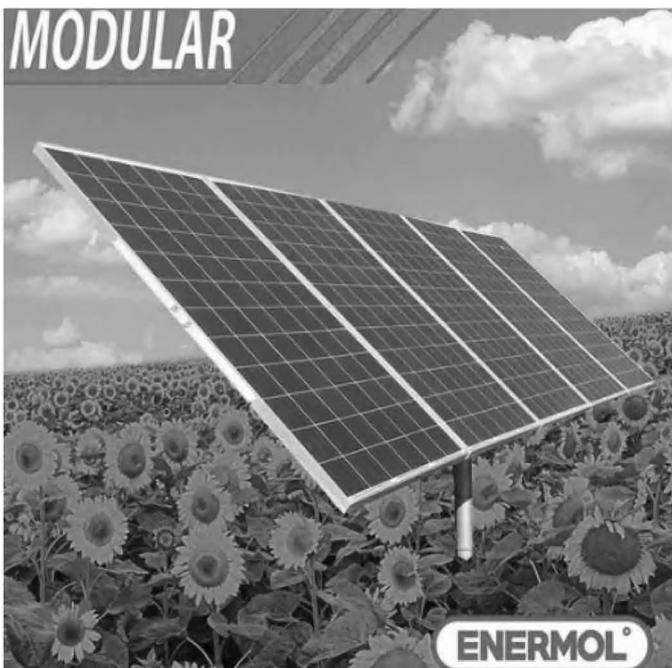
$$P = (330w \times 60 \text{ paneles}) / 1000 = 19,8kw$$

$$Npp = P/Pm . Nps = (19,8kw / 0,33kw) . 1 = 60 \text{ paneles}$$

Se adopta Panel Solar FIASA® 330W - 24 V. (1.94m²)

$$1.94m^2 \times 60 \text{ paneles} = 116,4m^2$$

$$\text{costo unitario} \times \text{cantidad de paneles} = \$14748 \times 60 = \$884880$$



Cada uno de los paneles demanda una superficie equivalente a 1,94m², lo que da como resultado final un total de 116,4m² de superficies necesaria para la disposición de los mismo en cubierta.

5-Selección del inversor

Se selecciona 2 inversores de potencia nominal de 10000w que cubre el consumo demandado 19,8 kw=19800w con un valor estimado de \$749.688



DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO PANELES FOTOVOLTAICOS

6-dimensionamiento del banco de baterías

capacidad del banco de baterías

CB= 2004.40Kw /12V= 1667,03ah

Se adopta 18 baterías solar 12v- 200 AMP C/U para cubrir la demanda.

Costo estimado \$180000 x 18= \$324000



TIPO: Liquidas		Precio neto	Alcuenta	IVA	Precio final
CODIGO	ARTICULO				
BMS12110	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 110 AMP	220,86	21,00	46,38	267,24
BMS12160	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 160 AMP	291,80	21,00	61,24	352,84
BMS12200	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 200 AMP	358,40	21,00	74,84	431,24
BMS12220	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 220 AMP	408,35	21,00	85,33	491,68
BMS1275	BATERIA "VZH" SOLAR 12V - 75 AMP	140,40	21,00	29,48	169,88
MK GC15DT	BATERIA DEKA 8V 235AMP SOLAR LIQUIDA	241,85	21,00	50,75	292,40

7- Instalación

$(\$749688 \times 0,15) + (\$884880 \times 0,15) = \$245185,2$

8- Ahorro mensual

33640 kwh x 5,06= \$17021,85

9- Mantenimiento

\$15000,00

10- Amortización

$(\$884880 + \$749.688 + \$324000 + 245185,2) / \$17021,85 + \$15000 = 9,5$ años

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO

VIDRIOS SOLARES

La envolvente del edificio en tres direcciones es del tipo curtain wall, representando 2500 m², por lo que se buscó una solución que aproveche esta gran superficie y provea adecuada protección a los ocupantes.

De esta forma el uso de vidrio fotovoltaico de silicio amorfo es una gran estrategia pasiva, ya que es un filtro de radiación solar selectivo, reteniendo hasta el 99% de los rayos UV y 95% de infrarrojos mientras permite el paso de la luz visible en un gran porcentaje.

Como estrategia activa tiene el potencial de proveer 70,8 kW de energía renovable sin la pérdida de grandes superficies. Esto representa un ahorro estimado del 7,1% del total consumido en el edificio.

FACHADA NE

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

Período	Consumo mensual (1)	Consumo diario (2)	Insolación media diaria (3)	HSE (4)	Potencia Instalada FV (5)	Generación mensual (6)	Diferencia Cons - Gen
mes	[kWh/mes]	[kWh/d]	[kWh/m ² d]	[h/d]	[kW]	[kWh/mes]	[kWh/mes]
Enero	60.132,00	2004,40	1,40	1,40	54,40	2285	57847
Febrero	60132	2004,40	1,40	1,40	54,40	2285	57847
Marzo	60132	2004,40	1,60	1,60	54,40	2611	57521
Abril	60132	2004,40	1,60	1,60	54,40	2611	57521
Mayo	60132	2004,40	1,80	1,80	54,40	2938	57194
Junio	60132	2004,40	1,60	1,60	54,40	2611	57521
Julio	60132	2004,40	1,80	1,80	54,40	2938	57194
Agosto	60132	2004,40	1,60	1,60	54,40	2611	57521
Setiembre	60132	2004,40	1,60	1,60	54,40	2611	57521
Octubre	60132	2004,40	1,50	1,50	54,40	2448	57684
Noviembre	60132	2004,40	1,50	1,50	54,40	2448	57684
Diciembre	60132	2004,40	1,40	1,40	54,40	2285	57847
	721584	2004,40		1,57		30681,6	690902,4
						4,3 %	

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO VIDRIOS SOLARES

Referencias

(1) Consumo mensual según factura de energía eléctrica

(2) Consumo diario = Consumo mensual / 30

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

(4) Horas Sol Equivalentes = Irradiación diaria / 1000 W/m²

(5) Potencia de generación FV instalada = N° Paneles x Pm de c/Panel

(6) Generación FV mensual estimada = Pot FV Inst x HSE x 30

Consumo energía anual [kWh/año]	721584
Consumo medio diario anual [kWh/d]	2004,40
Potencia Instalada FV (adoptada) [kW]	54,40
Generación FV anual [kWh/año]	30681,6

Datos de Entrada

2. Determinación de Potencia FV máxima teórica.

$$Pot_{MAX} FV = \text{Cons Diario prom anual} / HSE = 1279,4 \text{ kW}$$

3. Determinación de Potencia instalada FV.

$$Pot_{INST} FV = 80\% Pot_{MAX} FV = 1023,5 \text{ kW}$$

4. Selección de los módulos FV. Se adoptan vidrios de silicio amorfo transp. media.

Area vidriada	1600 m ²
Potencia pico	34 W/m ²
Potencia total	600x34/1000 = 54,4 kW
Costo	1500 \$/m ²
Costo total	\$ 2.400.000,00

5. Selección del inversor.

Se selecciona 5 inversores de potencia nominal de 10000w que cubre el consumo demandado 54,4kw con un valor estimado de \$1.874.220.-

6. Instalación.

Se considera solo la unión de los cables y conexión al inversor, ya que la colocación no es diferente a la de un muro cortina tradicional. Valor estimado : \$96000.-

7. Ahorro. 32640 kWh > \$165.158,40.-

8. Mantenimiento.

\$3.000.- La limpieza del panel es idéntica a la del muro cortina tradicional, por lo que sólo se considera un valor mínimo.

9. Amortización. 27 años.

10. TIR. 2%

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO VIDRIOS SOLARES

FACHADA NOROESTE

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

Período	Consumo mensual (1)	Consumo diario (2)	Insolación media diaria (3)	HSE (4)	Potencia Instalada FV (5)	Generación mensual (6)	Diferencia Cons - Gen
mes	[kWh/mes]	[kWh/d]	[kWh/m ² d]	[h/d]	[kW]	[kWh/mes]	[kWh/mes]
Enero	60.132,00	2004,40	2,50	2,50	20,40	1530	58602
Febrero	60132	2004,40	2,60	2,60	20,40	1591	58541
Marzo	60132	2004,40	2,90	2,90	20,40	1775	58357
Abril	60132	2004,40	3,10	3,10	20,40	1897	58235
Mayo	60132	2004,40	3,10	3,10	20,40	1897	58235
Junio	60132	2004,40	2,90	2,90	20,40	1775	58357
Julio	60132	2004,40	3,20	3,20	20,40	1958	58174
Agosto	60132	2004,40	2,90	2,90	20,40	1775	58357
Setiembre	60132	2004,40	2,80	2,80	20,40	1714	58418
Octubre	60132	2004,40	2,40	2,40	20,40	1469	58663
Noviembre	60132	2004,40	2,20	2,20	20,40	1346	58786
Diciembre	60132	2004,40	1,90	1,90	20,40	1163	58969
	721584	2004,40		2,71		19890	701694
						2,8%	

Referencias

(1) Consumo mensual según factura de energía eléctrica

(2) Consumo diario = Consumo mensual / 30

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

(4) Horas Sol Equivalentes = Irradiación diaria / 1000 W/m²

(5) Potencia de generación FV instalada = N° Paneles x Pm de c/Panel

(6) Generación FV mensual estimada = Pot FV Inst x HSE x 30

Consumo energía anual [kWh/año]	721584
Consumo medio diario anual [kWh/d]	2004,40
Potencia Instalada FV (adoptada) [kW]	20,40
Generación FV anual [kWh/año]	19890

Datos de Entrada

2. Determinación de Potencia FV máxima teórica.

$$Pot_{MAX} FV = \text{Cons Diario prom anual} / HSE = 740,1 \text{ kW}$$

3. Determinación de Potencia instalada FV.

$$Pot_{INST} FV = 80\% Pot_{MAX} FV = 592,1 \text{ kW}$$

4. Selección de los Módulos FV.

Se adoptan vidrios de silicio amorfo de transparencia media Onyx Solar

Area vidriada	600 m ²
Potencia pico	34 W/m ²
Potencia total	600x34/1000 = 20,4 kW

5. Selección del inversor.

Se seleccionan 2 inversores de potencia nominal de 10000w que cubre el consumo demandado 20,4kw con un valor estimado de \$749688

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO VIDRIOS SOLARES

6. Instalación.

Se considera sólo la unión de los cables y conexión al inversor, ya que la colocación no es diferente a la de un muro cortina tradicional. El precio estimado es de \$36.000.-

7. Ahorro. 19890KWh > \$100.643,40.

8. Mantenimiento.

La limpieza del panel es idéntica a la de un muro cortina tradicional, por lo que sólo se considera un valor mínimo. > \$3.000.-

9. Amortización. 17,26 años.

10. TIR. 6%



PANEL DE VIDRIO DE SILICIO AMORFO
TRANSPARENCIA MEDIA ONIX SOLAR.



INVERSOR 10000W.

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO

TERRAZA VERDE - RECOLECCIÓN DE AGUA DE LLUVIA

Consumo Inodoros de bajo caudal

4,5	lts/ descarga
2,5	descargas/persona
20	personas/piso
18	pisos
4050	lts/dia
1478,25	m3/año

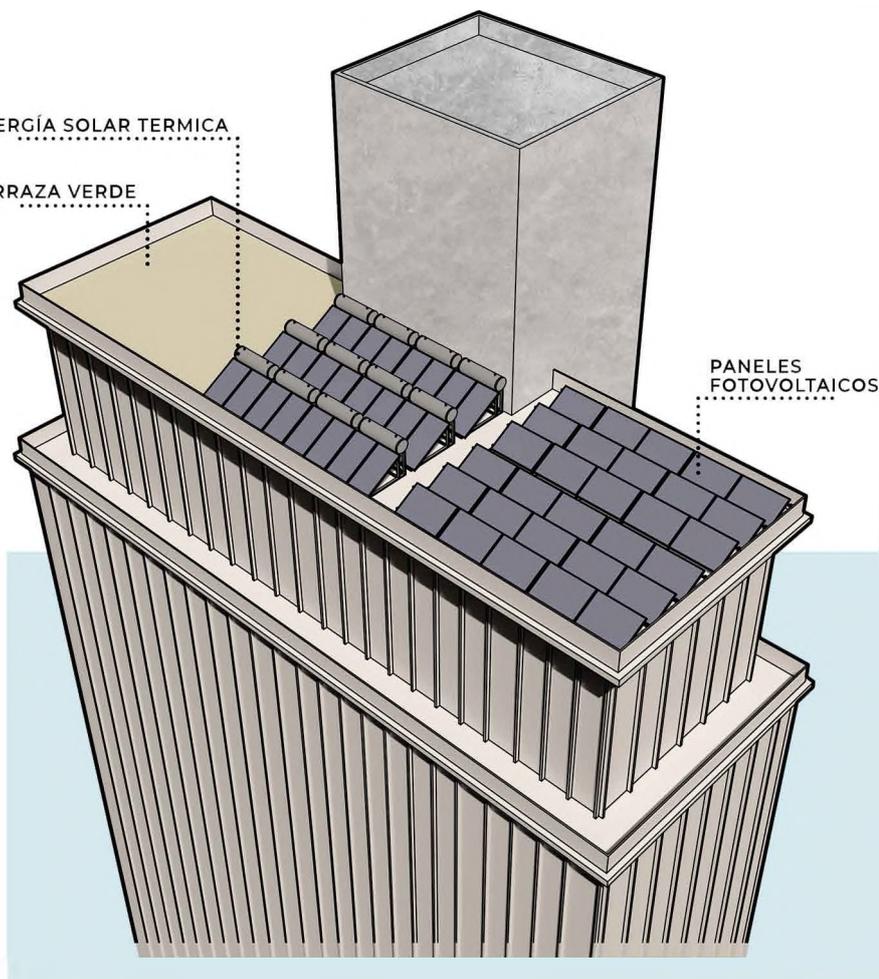


Recoleccion de agua de lluvia

Precipitacion	50 mm
Terraza verde	107,5 m2
Coefficiente de escurrimiento	0,6
Cubierta de H°	157,5 m2
Coefficiente de escurrimiento	0,95
Volumen	10,71 m3
Reserva minima	2 m3
Total	12,71 m3

Ahorro de agua potable

Precipitacion promedio	1326 mm
Precipitacion aprovechada	1060,8 mm
Terraza verde	107,5 m2
Coefficiente de escurrimiento	0,6
Cubierta de H°	157,5 m2
Coefficiente de escurrimiento	0,95



DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO

ENERGÍA EÓLICA

Se analizó la instalación generadores eólicos en la terraza del edificio ya que su gran altura garantiza mayor velocidad en los vientos. A pesar de ello, los resultados económicos no fueron muy buenos ya que la inversión se recuperaría en más de 17 años, un período mucho mayor al del sistema fotovoltaico, por ejemplo. De todas formas se lo incluye en el proyecto con el objeto de presentar al objeto arquitectónico como un espacio en el que se integran las distintas tecnologías sustentables mejorando su atractivo de cara a los futuros clientes. Además la inversión en este equipo es mínima comparando la inversión necesaria para materializar este proyecto, por lo tanto su impacto general es despreciable. Un aspecto favorable de incorporar energía eólica es su ideal complemento con la solar, por lo que se podrá seguir abasteciendo al edificio con energías limpias incluso en días nublados o de noche asegurando un flujo con mayor constancia que sin este generador basado en el viento.

Cálculo de Velocidad de Viento

v	6,21	m/s
v _{ref}	5,32	m/s
z _{ref}	10	m
z	86,75	m
z ₀	0,4	m
z _{0ref}	0,1	m

Rugosidad y cizallamiento

$$v = v_{ref} \frac{\ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{z_{ref}}{z_0}\right)}$$

v = velocidad del viento a una altura z sobre el nivel del suelo.

v_{ref} = velocidad de referencia, es decir, una velocidad de viento ya conocida a una altura z_{ref} . $\ln(\dots)$ es la función logaritmo natural.

z = altura sobre el nivel del suelo para la velocidad deseada, y

z_0 = longitud de rugosidad en la dirección de viento actual <http://xn--drmstrre-64ad.dk/wp-content/wind/miller/windpower%20web/es/stat/unitsv.htm#roughness>.

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO ENERGÍA EÓLICA

Curva de Potencia	
V (m/s)	Energía generada (kWh)
3	1256
4	2825
5	5156
5,32	6043
6	7929
6,21	8522
7	10697
8	13176
9	15271
10	16990
11	18387
12	19520

Presupuesto de la Instalación

Dolar	75,75
-------	-------

AEOLOS-V 3kW (Grid-on)	USD	\$
3kW Wind Turbine (with 20m cable)	5050	\$ 382.537,50
Grid on Controller (with dump load)	850	\$ 64.387,50
Grid on Inverter (MPPT)	1590	\$ 120.442,50
3m Roof Top Tower (with base)	950	\$ 71.962,50
CIF shipping cost to Buenos Aires port	560	\$ 42.420,00
Buenos Aires - Resistencia	53	\$ 4.000,00
Total:	9053	\$ 685.750,00

Análisis Económico del Sistema

	Aeolos-V 3kW
Cantidad	1
Costo equipo	\$ 685.750,00
Instalacion	\$ 68.575,00
Ahorro KWh	8522
\$/kWh	5,06
Ahorro \$/año	\$ 43.122,48
Amortizacion años	17,49
TIR	3%

DESARROLLO GRÁFICO Y ESCRITO ENERGÍA EÓLICA

La altura del sistema se calculó con la altura máxima de edificio más tres metros de la estructura soporte. De esta manera se obtuvo una velocidad de 6,21m/s a 86,75m de altura. Observando el gráfico velocidad de viento vs generación vemos que la generación máxima recién se produce alrededor de los 12m/s donde vemos que no estamos en las mejores condiciones de velocidad de viento para este tipo de equipos. Por ello podemos concluir que esta tecnología no es la más adecuada para esta región porque no se aprovecha todo su potencial.



Vertical Wind Turbine Brochure

*Aeolos wind turbine
SINCE 1986*



Aeolos-V 3kW

AEOLOS

CONCLUSIÓN

En este trabajo desarrollado podemos decir que hemos concretado y alcanzado las diversas posibilidades de adaptabilidad de sistemas para un desarrollo eficiente y sustentable, contemplando la relación de costo y beneficio; teniendo en cuenta la ubicación del predio y la escala del edificio.

Esto nos lleva a incentivar el uso de edificios sustentables y bioclimáticos, que además de lograr beneficios monetarios a lo largo del tiempo, nos da la posibilidad de aprovechar los recursos que nos brinda la naturaleza y aportar al medio ambiente.

A su vez somos conscientes que se deben establecer pautas y tener conocimientos profesionales que permitan el desarrollo e incorporación de estos sistemas, lo que nos garantizará que a través del diseño, sea un edificio sostenible en el beneficio del consumo energético responsable y a la vez amigable con el medio ambiente.

En cuanto al desarrollo de los sistemas implementados, hemos logrado contribuir con el objetivo principal del trabajo y de la cátedra, de disminuir al máximo el impacto negativo en el ambiente a través del uso eficiente de energía y demás recursos desarrollados.

El diseño debe tener en cuenta las iniciativas medioambientales del sector de la construcción y las demandas de los usuarios, por lo que analizamos las distintas posibilidades que actualmente brinda el desarrollo tecnológico en materia de sustentabilidad energética, con las variedades y alternativas en el mercado, así como también, los beneficios que estos poseen, logrando así poder contribuir a las diferentes funciones que se encuentran predefinidas dentro del proyecto y que en conjunto se comporta como un edificio sustentable.

FUENTES

- <https://es.wind-turbine-models.com/turbines/1852-aeolos-aeolos-v-3kw>
- <http://www.accion.com/es/energias-renovables>
- <https://www.argentina.gob.ar/energia/energia-electrica/renovables>
- <https://www.onyx-solar.com/es/vidrio-fotovoltaico/especificaciones-vidrio>
- <https://www.windturbine.com/products.html>
- <http://apachaco.gob.ar/site/images/prec18-19.pdf>
- Energías Renovables. Epec.
- Clases del cursado de Energías Renovables.
- Publicaciones de la cátedra en Aula Virtual.
- <http://delpasosolar.com/productos/>

ANEXOS



VIDRIO LOW-E FOTOVOLTAICO



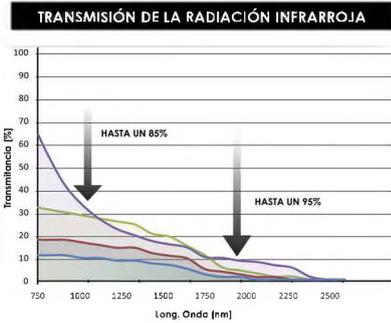
El vidrio fotovoltaico low-e de Onyx Solar® ha sido galardonado como "El producto de vidrio más innovador del 2015". Un premio otorgado por la Asociación Nacional del Vidrio de Estados Unidos y Window & Door Dealers Alliance a través de la revista Glass Magazine.

La elección de un acristalamiento adecuado para las necesidades concretas de un edificio no siempre es tarea fácil. Son numerosos los ejemplos en los que un cerramiento de vidrio inadecuado provoca la ausencia de confort de sus ocupantes, lo que tiene secuelas especialmente negativas si se trata de un lugar de trabajo¹.

Para la correcta elección del acristalamiento, se han de considerar tanto

las características ópticas como térmicas del vidrio, así como su relación con la orientación de la solución y la climatología de la zona.

Un vidrio con bajo factor solar / SHGC ayuda a reducir los consumos de climatización. Perking & Will Research Journal, Chicago, Illinois



El gráfico muestra la transmisión de la radiación infrarroja en un vidrio laminado Low-E convencional y en los vidrios fotovoltaicos de Onyx Solar® ThinFilm®. Se muestra un comportamiento análogo de filtrado.

El confort térmico y la temperatura son elementos fundamentales en el diseño arquitectónico. Su control incide positivamente en las condiciones del lugar de trabajo mejorando la productividad.

HOK

FACTOR SOLAR OPTIMIZADO

Este cambio en las propiedades ópticas tiene relación con el factor solar, también conocido como valor "g" o SHGC (Solar Heat Gain Coefficient).

Este coeficiente nos indica la cantidad de energía que un acristalamiento deja pasar al interior de un edificio con respecto a la que incide en forma de radiación solar. Este factor, resulta crítico para conseguir el confort térmico en el interior del edificio. Así, por ejemplo,



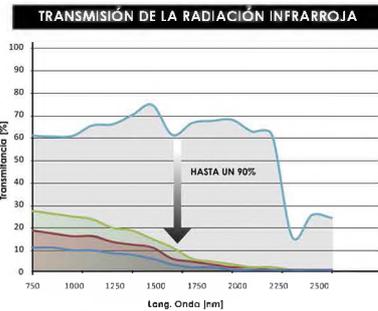
un factor "g" alto puede ocasionar que la temperatura se eleve en exceso debido al efecto invernadero, mientras que valores bajos evitarán que esto suceda, especialmente si se trata de un clima cálido. En este sentido, las medidas de los vidrios fotovoltaicos transparentes de Onyx Solar® ThinFilm muestran un factor solar entre un 10% y un 40%, lo que hace que sean candidatos ideales para conseguir un adecuado control de la temperatura interior.

FILTRO SELECTIVO DE LA RADIACIÓN INFRARROJA

La radiación infrarroja que contiene luz natural, es la causante principal del calentamiento de los edificios, con el consiguiente desequilibrio térmico en verano que obliga al empleo adicional del aire acondicionado². Las mediciones realizadas sobre los vidrios fotovoltaicos de Onyx Solar® ThinFilm muestran una reducción significativa de la transmisión de radiación en la zona del

espectro comprendida entre 780nm-2500nm, lo que se corresponde con la zona del infrarrojo cercano (N-IR). En concreto, los vidrios fotovoltaicos de Onyx Solar® ThinFilm reducen la transmisión del infrarrojo hasta en un 90% con respecto a un vidrio laminado convencional. Este comportamiento, en el que se pone de manifiesto el filtrado de la radiación en la zona no deseada del espectro, se trata de un

comportamiento análogo al observado en los vidrios con tratamientos de baja emisividad (Low-e), donde igualmente es observada esta absorción. En concreto, los vidrios de doble laminación de Onyx Solar® ThinFilm filtran el 85-95% del total de la radiación infrarroja incidente, mientras que un doble laminado Low-E convencional filtra entorno al 80-85%³.



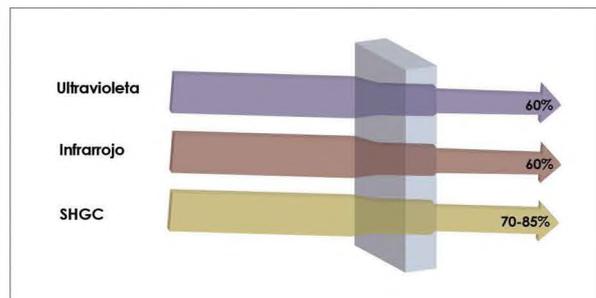
El gráfico muestra la transmisión de la radiación infrarroja en un vidrio laminado convencional y en los vidrios fotovoltaicos de Onyx Solar® ThinFilm®. La baja transmisión IR evita el calentamiento excesivo interior.

Un espacio de trabajo bien diseñado puede ser una poderosa herramienta que favorece la productividad del empleado. Además, los elementos que favorecen la productividad influyen de forma positiva en la salud y el bienestar del trabajador.

HOK

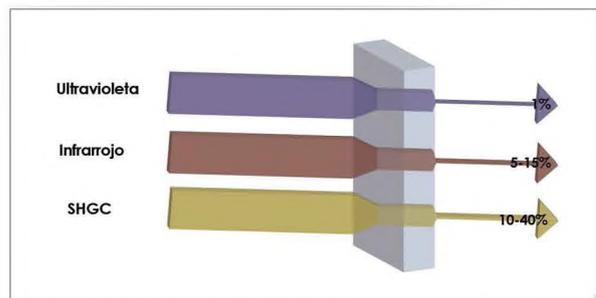
¹ C. Hutzanga, et al. Results of a Large Indoor Environmental Quality Survey. Center for the Built Environment, University of California.
² Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 2005
³ Medidas realizadas con un espectrofotómetro Spectrometer Lambda 900 UV/VIS/NIR de Perkin-Elmer con una esfera integradora de 150 mm de diámetro.
⁴ Nótese, que en el caso anterior se analizaba la reducción respecto a un vidrio convencional, mientras que en este caso se ha analizado la reducción respecto al total de radiación incidente.

PROPIEDADES ÓPTICAS DEL VIDRIO



Vidrio Convencional: principales propiedades ópticas de un vidrio convencional. Radiaciones nocivas y coeficiente de ganancia de calor solar.

PROPIEDADES ÓPTICAS DEL VIDRIO ONYX SOLAR®



Vidrio Onyx Solar®: principales propiedades ópticas del vidrio Onyx Solar®, Radiaciones nocivas y coeficiente



FILTRO UV SELECTIVO

Otro aspecto a considerar son los efectos nocivos que la radiación ultravioleta (UV) puede tener sobre los interiores, el mobiliario y las personas. En este caso, los **vidrios arquitectónicos desarrollados por Onyx Solar® filtran el 99% de la radiación ultravioleta.**

"Para comprobar el daño de los rayos observa los muebles de tu casa que suelen recibir la radiación del sol a través de un vidrio sin filtro ultravioleta. Si el sol ha sido capaz de cambiar el color de tu sofá, también puede dañar tu piel cuando estés sentado en él."

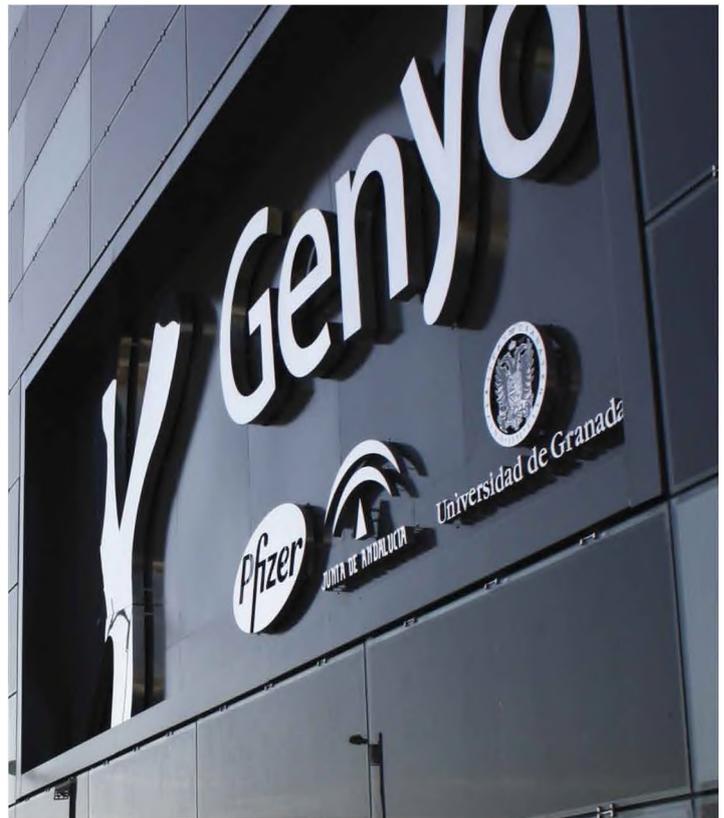
"Todo el mundo es consciente de la importancia de protegerse del Sol en el exterior, pero poca gente se da cuenta de hacerlo en ambientes interiores donde los rayos ultravioleta A (UVA) y ultravioleta B (UVB) dañan la piel y pueden

ILUMINACIÓN NATURAL

ocasionar cáncer". Perry Robins, MD, Presidente de la Fundación de Cáncer. Conviene recordar que se trata de vidrios transparentes y que por lo tanto permiten la iluminación natural del edificio. Esto se consigue gracias a un procesado láser que elimina líneas milimétricas del material activo y permite la entrada de luz.

De esta manera, la luz visible que entra a través de los vidrios fotovoltaicos de Onyx Solar® ThinFilm tiene un carácter más homogéneo, lo que favorece una iluminación interior más agradable para el usuario.

En función del área eliminada en el proceso láser, la transmisión de la luz puede ir desde el 10% al 30%, lo que normalmente es suficiente para conseguir una buena iluminación.



REFLEXIÓN

Respecto a la reflexión de la luz producida por los vidrios fotovoltaicos, los valores mostrados se encuentran entre un 7-9%. Estos valores son semejantes a los vidrios convencionales, que habitualmente muestran valores entre 6-10%.

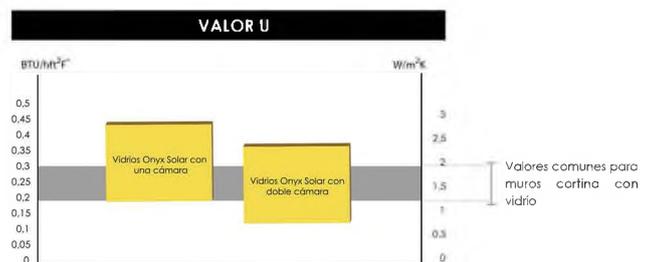


AISLAMIENTO TÉRMICO

En cuanto a sus propiedades aislantes, éstas vienen expresadas por la transmitancia térmica del acristalamiento, lo que también se conoce como el valor "U". Este parámetro denota la cantidad de calor que atraviesa el acristalamiento cuando entre sus dos caras existe un gradiente térmico.

A medida que este valor se reduce, más aislante será nuestro vidrio y por lo tanto más eficiente será nuestro edificio, otorgando un ahorro energético y económico.

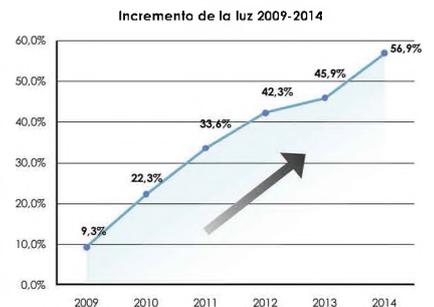
En este aspecto, los vidrios **Onyx Solar® Low-E pueden ofrecer valores hasta 0,73 W/m²K, lo que iguala a los mejores vidrios Low-E del mercado.**



El gráfico muestra el valor U de varios tipos de acristalamiento. Cuanto más bajo sea la U térmica, mayor será la eficiencia energética del edificio. (1 W/m²K=0,1761 BTU/hft²°F)

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA LIMPIA

Así mismo, no conviene olvidar que se trata de vidrios que producen energía eléctrica cuando son iluminados con la luz del Sol. Esto se debe a las micrométricas capas activas de material fotovoltaico depositadas sobre una de las caras del vidrio. Por ejemplo, sólo cien metros cuadrados de vidrio fotovoltaico en la ciudad de Los Ángeles podrían alimentar más de 250 puntos de luz en las horas laborales durante 25 años.



Una energía limpia y gratuita gracias al Sol que es capaz de generar importantes ahorros económicos para el consumidor que cada día se ve obligado a soportar mayores incrementos en el coste de la electricidad.

Se concluye así que el vidrio fotovoltaico desarrollado por Onyx Solar® es un sustituto ideal de los vidrios convencionales Low-E con los que habitualmente se trabaja en la arquitectura de vidrio. Las propiedades ópticas y térmicas son iguales o incluso mejores, a lo que se le suma la ventaja de generación de energía.



	ONYX SOLAR	VIDRIO LOW-E	VIDRIO CONVENCIONAL	PANEL FOTOVOLTAICO
Filtro selectivo infrarrojo	✓	✓	✗	✗
Filtro selectivo ultravioleta	✓	✓	✗*	✗
Factor solar optimizado	✓	✓	✗	✗
Iluminación natural	✓	✓	✓	✗
Aislamiento térmico $U < 2 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U < 0,35 \text{ BTU/ft}^2\text{R}$	✓	✓	✗	✗
Aislamiento acústico	✓	✓	✓	✗
Producción de Energía Limpia	✓	✗	✗	✓
Propiedades de baja emisividad	✓	✓	✗	✗
Integración estética en edificios (tamaños, colores, etc.)	✓	✓	✓	✗

* UV filter is only achieved by laminated glass

Las fotos mostradas en la parte superior pertenecen al Mercado de San Antón ubicado en Madrid. El vidrio fotovoltaico que compone este lucernario tiene una transparencia L vision (20%).

A continuación se pueden observar los diversos grados de transparencia de Onyx Solar®.



TRANSMISIÓN DE LA LUZ	POTENCIA PICO
DARK (0%)	58 Wp/m ²
M VISION (10%)	40 Wp/m ²
L VISION (20%)	34 Wp/m ²
XL VISION (30%)	28 Wp/m ²

ESTIMACIÓN FOTOVOLTAICA Y RETORNO DE LA INVERSIÓN



La nueva Aplicación de Estimación Fotovoltaica y Cálculo del Retorno de la Inversión (ROI) de Onyx Solar® es gratuita y compatible con los principales dispositivos electrónicos.

Entre las novedades destacan la posibilidad de obtener diversos estudios de viabilidad que revelan las ventajas económicas de integrar en un edificio el vidrio fotovoltaico Onyx Solar® en comparación con uno convencional. También se muestran el retorno de la inversión, el ahorro energético en sistemas de climatización del edificio, la cantidad de electricidad generada y el coste del kWh derivado del uso del vidrio fotovoltaico de Onyx Solar®.

Además, esta aplicación permite calcular la generación de energía anual de una instalación fotovoltaica así como los puntos de luz que se podrían alimentar, las emisiones de CO₂ evitadas, los barriles de petróleo que se pueden ahorrar y hasta la distancia equivalente recorrida por un coche eléctrico.

Puede descargarse esta aplicación en la web de Onyx Solar®, en Apple Store y en Play Store.



Vertical Wind Turbine Brochure

*Aeolos wind turbine
SINCE 1986*



Aeolos-V 3kW

AEOLOS



Specification

Generator Type: Three Phase Permanent Magnet
 Rotor Height: 3.6 m (11.81 ft)
 Rotor Width: 3 m (9.8 ft)
 Turbine Weight: 106 kg (233.7 lbs)
 Blade Material: Aluminum Alloy
 Blade Quantity: 3 pcs
 Working Temperature: -20 °C to 50 °C
 Design Lifetime: 20 years

Performance

Rated Power: 3000 W
 Max Output Power: 3800 W
 Cut In Wind Speed: 2.5 m/s (5.6 mph)
 Rated Wind Speed: 11 m/s (24.6 mph)
 Survival Wind Speed: 52.5 m/s (117.4 mph)
 Generator Efficiency: 96%
 Noise Level: < 45 dB(A)
 Warranty: 5 years

Safety

Blades RPM Limitation: 320 RPM
 PWM Dump Load: 5kW Box
 Mechanical Brake: Auto/Manual

Optional

Remote Monitoring System (Internet/Wireless)
 Auto Hydraulic Brake System (Unattended Site)
 Off Grid : 48/96 V
 Grid Tied : 300 V



Aeolos-V 3kW Wind Turbine Annual Energy Output

Wind Speed(m/s)	Annual Energy Output (KWh)	Wind Speed(m/s)	Annual Energy Output (KWh)
3 m/s	1256 kWh	8 m/s	13176 kWh
4 m/s	2825 kWh	9 m/s	15271 kWh
5 m/s	5156 kWh	10 m/s	16990 kWh
6 m/s	7929 kWh	11 m/s	18387 kWh
7 m/s	10697 kWh	12 m/s	19520 kWh



5 YEAR WARRANTY

Aeolos Wind Energy, Ltd (UK)
 27 Old Gloucester Street, London WC1N 3AX
 United Kingdom
 Tel: +44 208 242 1884
 E-mail: sales@windturbinestar.com



Aeolos -V Series



**Aeolos wind turbine
SINCE 1986**



Why Choose Aeolos -V 3kW Wind Turbine?

Triple Safety Protection

Special Blade Design: Aeolos blades use the special aerodynamic design which limits the max rotating speed to 320 rpm even the wind speed is 30m/s or 40m/s. It is safer and more reliable than traditional vertical axis wind turbine.

PWM Dump Load: Aeolos-V 3kW wind turbine has the 5kW dump load box with PWM loading function. This will consume the over power output and control the voltage in strong wind speed.

Mechanical Brake: The manual mechanical brake can stop the wind turbine for maintenance or typhoon coming. We have the auto hydraulic brake system for remote installation site without people checking as optional function.

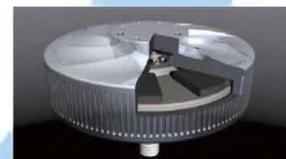


High Efficiency

Low Cut-in Wind Speed: Aeolos-V 3kW could start up with 1.5m/s wind speed and has the power output in 2.5m/s to inverter. This is more efficient than the vertical wind turbines with a 3.5m/s or even 4.5m/s cut in wind speed.

More Annual Output: According to EN61400-2(IEC 61400-2) standard, Aeolos-V 3kW annual output is 5156 kWh at 5m/s wind speed. The annual output at 10m/s is 16990 kWh.

MPPT Charger for Off Grid: Aeolos-V 3kW use 48V/96V MPPT charging controller to increase the charging efficiency to 94%. It can charge the battery bank when wind speed is above 3.0m/s.



5 YEAR WARRANTY



Aeolos -V Series

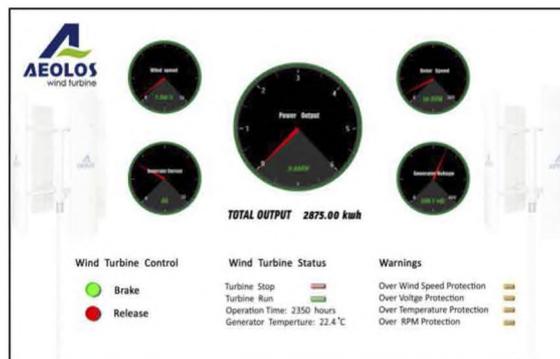


**Aeolos wind turbine
SINCE 1986**



Intelligence Control

Remote Monitoring System: Customer can remote monitor the wind turbine operation, wind speed and power output in office, home, airport and anywhere through the internet.



Auto Hydraulic Brake System: It is suitable for the remote installation sites, like the island, telecommunication tower station which does not have people checking and monitoring. This system can auto stop the wind turbine in over voltage, over wind speed, generator over temperature and all any other faults. It can auto release the wind turbine to run after the abnormal warnings.



5 YEAR WARRANTY





**Aeolos wind turbine
SINCE 1986**

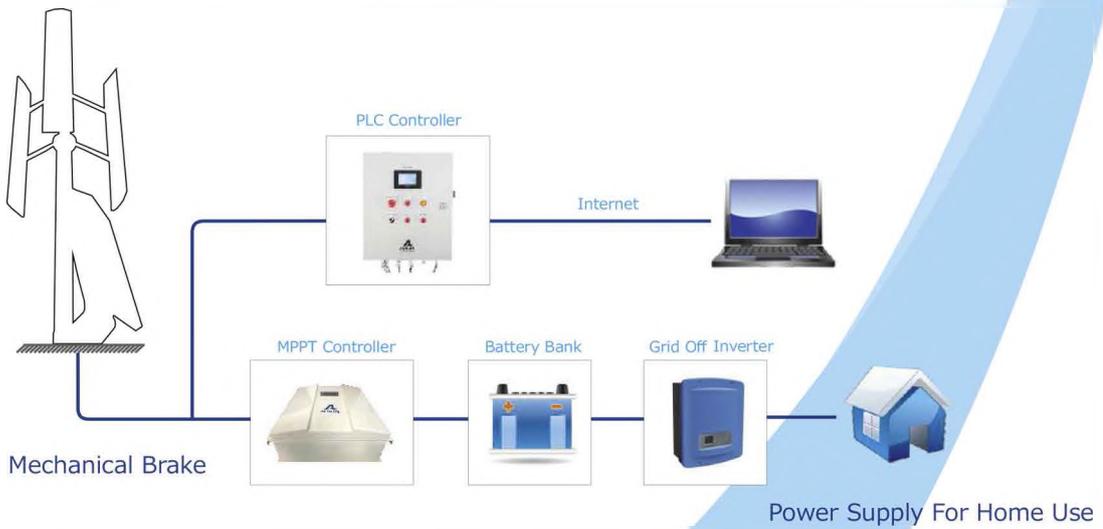


Wiring Diagram

Grid-on



Grid-off



5 YEAR WARRANTY





EQUIPOS TERMOSIFÓN VITRIFICADO

Equipos Termosifón ECO HD (vitrificado)

Modelo	Compac ECO HD150	Compac ECO HD200S	Compac ECO HD300
Código	2032272	2032273	2032274
Intercumulador	HD 150	HD 200	HD 300
Capacidad l	145	190	273
Captador Solar	ECO 2000 (x1)	ECO 2500 (x1)	ECO 2000 (x2)
Área útil solar m ²	1.90	2.38	3.80
Relación V/A l/m ²	76.32	79.83	71.84
Peso en vacío kg	102.4	125.7	202.4
Dimensiones mm	1148x1415x2350	1313x1415x2350	2256x1415x2350
Fluido	Agua con características según RITE		
Estructura	Acero galvanizado DX51 perfilado L37x2.5 mm tratada para exteriores		
PVP	1375 €	1491 €	2120 €

KIT DE ACCESORIOS
Tapón sambra 18
Tapón 1/2"
Machón 1/2"
Codo sambra 18-3/4"
Manguito 18-3/4"
Válvula antitermosifónica
Válvulas de seguridad de 2 y 8 bares
Junta de silicona 3/4"
Manguitos de unión sambra 18
Latiguillos y aislamiento
Anticongelante



Compac ECO

Equipos Termosifón SuperECO HD (vitrificado)

Modelo	Compac SuperECO HD150 1.8	Compac SuperECO HD150	Compac SuperECO HD200S	Compac SuperECO HD300
Código	2032480	2032481	2032482	2032483
Intercumulador	HD 150	HS 150	HD 200	HD 300
Capacidad l	145	145	190	273
Captador Solar	SuperECO 1800 (x1)	SuperECO 2000 (x1)	SuperECO 2500 (x1)	SuperECO 2000 (x2)
Área útil solar m ²	1.63	1.88	2.38	3.76
Relación V/A l/m ²	88.96	77.13	79.83	72.60
Peso en vacío kg	100.6	104.6	125.2	202.4
Dimensiones mm	1148x1415x2350	1148x1415x2350	1313x1415x2350	2256x1415x2350
Fluido	Agua con características reflejadas en el RITE			
Estructura	Acero galvanizado DX51 perfilado L37x2.5 mm tratada para exteriores			
PVP	1296 €	1331 €	1402 €	2028 €



Compac SuperECO

KIT DE ACCESORIOS
Tapón sambra 18
Tapón 1/2"
Machón 1/2"
Codo sambra 18-3/4"
Manguito 18-3/4"
Válvula antitermosifónica
Válvulas de seguridad de 2 y 8 bares
Junta de silicona 3/4"
Manguitos de unión sambra 18
Latiguillos y aislamiento
Anticongelante

ESTRUCTURAS

Para la colocación e instalación de los diferentes captadores, Delpaso Solar cuenta con una gama de versátiles estructuras que pueden ser usadas tanto en cubiertas planas, como inclinadas, además de ajustar el ángulo de inclinación fácilmente.

Dichas estructuras se han fabricado con angulares de acero galvanizado DX51 tratado para climas adversos, proporcionando una gran resistencia a ambientes marinos y corrosivos. Además, como fabricamos la periferia estamos en disposición de fabricar cualquier modelo a medida de las necesidades del cliente.

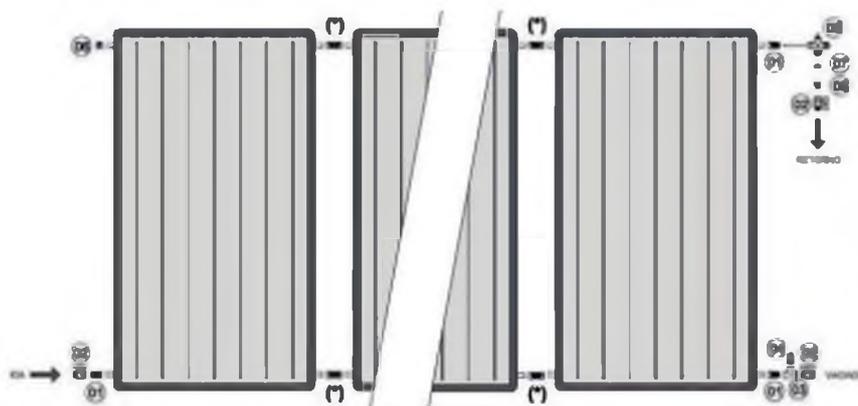
	1 vertical	2 vertical	3 vertical	1 horizontal
Captador ECO 2000	2022075	2022074	2022089	*
Captador ECO 2500	2022075	2022078	2022109	*
Captador VSH 2200	2022030	2022031	2022034	*
Captador VSH 2600	2022030	2022031	2022036	*
Capt. SuperECO 1800	2022200	2022201	2022202	*
Capt. SuperECO 2000	2022203	2022204	2022205	*
Capt. SuperECO 2500	2022206	2022207	2022208	*
Captador MSH 2200	-	-	-	2022032
Captador MSH 2600	-	-	-	2022033
PVP	95 €	111 €	173 €	92 €



Kits de batería

Los kits de batería están compuestos por todos los elementos necesarios para la conexión de los captadores.

Kit batería	1 captador	2 captadores	3 captadores	4 captadores	5 captadores
Código	2040157	2040193	2040194	2040195	2040196
PVP	133 €	145 €	158 €	170 €	183 €

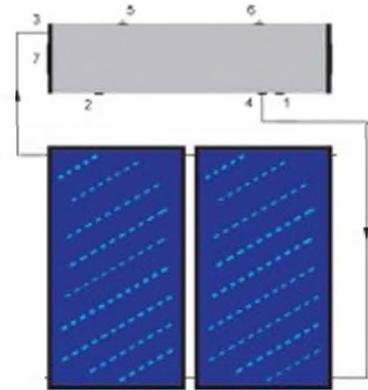
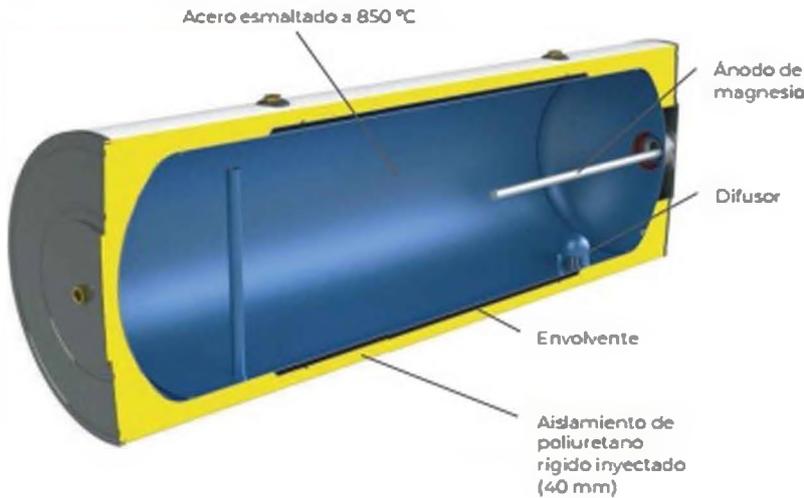


1. Manguito recto 18 H - 1/2" M (3 uds.)
2. Válvula de corte 1/2" M-H (3 uds.)
3. T 1/2" H (1 ud.)
4. Válvula de seguridad 9 bar 1/2" M (1 ud.)
5. Multipieza con portazonde y purgador manual (1 ud.)
6. Tapón sámara 18 (1 ud.)
7. Junta de silicona (1 ud.)
8. Racor marsella 1/2" - 3/4" (1 ud.)
- *. Manguitos conexión sámara 18 (según kit)

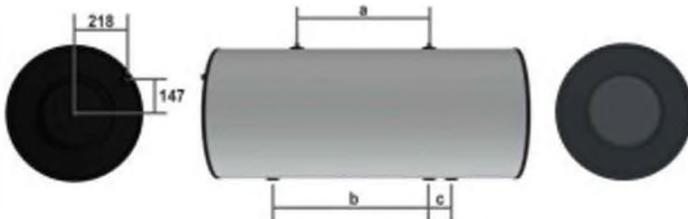
VITRIFICADO
HD



Modelo	HD 150	HD 200	HD 300
Código	2012020	2012501	2012502
Volumen primario	8.6	11.2	15.9
Volumen secundario	145	190	273
Acabado exterior	Chapa metálica esmaltada en blanco		
Circuitos internos	Acero esmaltado a 850 °C		
Aislamiento	Poliuretano rígido inyectado PU Espesor 40 mm y densidad 42 kg/m³		
Díámetro	560	560	560
Longitud	1070	1300	1765
Peso en vacío	60	79	92
Protección acumulador	Ánodo de magnesio		
Régimen de presiones máximas	Primario: 2 bar / Consumo: 8 bar		
PVP	700 €	770 €	961 €



1. Entrada agua de red [1/2" H]
2. Salida ACS [1/2" H]
3. Retorno captadores [D18 mm]
4. Ida captadores [1/2" H]
5. Válvula de seguridad 2 bares [1/2" H]
6. Tapón llenado [1/2" H]
7. Válvula de descarga térmica [1/2" H]



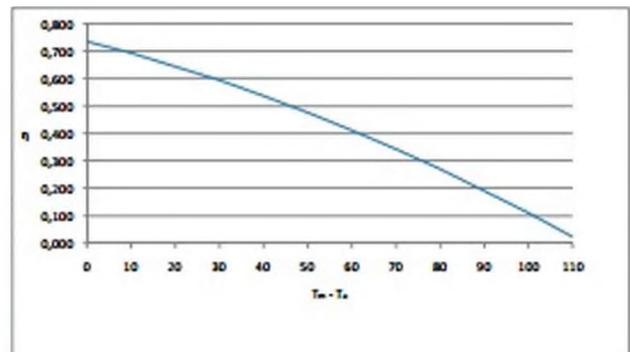
Dim. (mm)	HD 150	HD 200	HD 300
a	410	570	875
b	515	675	975
c	95	95	95

Nota: Delpaso Solar recomienda instalar una válvula de descarga térmica de 90°C y 0.80 MPa. Es necesario sustituir periódicamente el ánodo de magnesio.

GAMA ECOLÓGICA ECO



Certificación **KEYMARK** en todos los modelos
Diseño patentado **ES1109055**



Captador		ECO 2000	ECO 2500
Código		2002201	2002203
Colocación		Vertical	
Área apertura	m ²	1.88	2.39
Área absorbedor	m ²	1.83	2.33
Alto	mm	2056	2055
Ancho	mm	957	1205
Fondo	mm	70	70
Área bruta	m ²	1.96	2.48
Peso en vacío	kg	26	32.7
Volumen de fluido	l	1.09	1.34
Régimen de presiones	bar	Presión de prueba:20 bar	Presión máx. de trabajo:10 bar
Rango de caudales	l/h·m ²	30.0 - 115.0	
Temp. estancamiento	°C	210.4	210.4
Potencia pico@2=1000 w/m ²	W	1395	1748
Norma homologación		EN 12975-1/2:2006 ISO 9806:2013	
Curva respecto		Área apertura	
Rendimiento óptico	%	73.60	
Pérdidas K1	W/m ² ·K	3.636	
Pérdidas K2	W/m ² ·K ²	0.020	
PVP		482 €	524 €



PANEL SOLAR POLICRISTALINO FIASA® 330W - 24 V

ENERGÍAS RENOVABLES / PANELES SOLARES FIASA®:
ECOLOGÍA Y ECONOMÍA

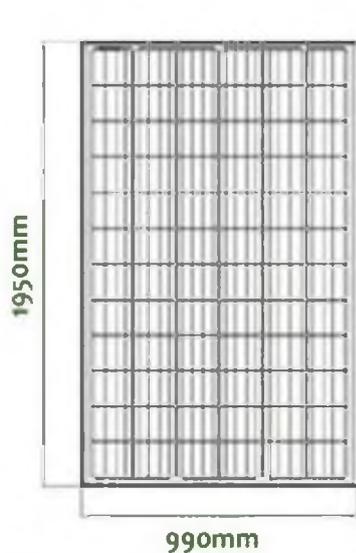
Aproveche las fuentes de Energías Renovables para lograr la autosuficiencia energética a través de nuestros Paneles Solares FIASA®.

Es la opción del futuro.

Ayuda a la conservación del medio ambiente; beneficios económicos por el ahorro de combustibles.

La Energía Solar es: ilimitada, limpia, renovable, ecológica y económica.

- Cero mantenimiento.
- Cero impacto en el medio ambiente.
- Combinación inmejorable de avance tecnológico, rentabilidad económica y compromiso ambiental.



40mm

Ficha técnica

Modelo	Panel Solar FIASA® 330W - 24 V.
Material	Silicio Policristalino.
Ancho del panel solar	99,1 cms.
Largo del panel solar	195,6 cms.
Potencia máxima	330W.
Código	230330117
Garantía	5 Años.



ENERGIA SOLAR TERMICA



ENERGIA SOLAR TERMICA