

TRABAJO FINAL INTEGRADOR
ENERGIAS RENOVABLES EN ARQUITECTURA
2019

COMPLEJO HABITACIONAL

- ITA IBATE – CORRIENTES -

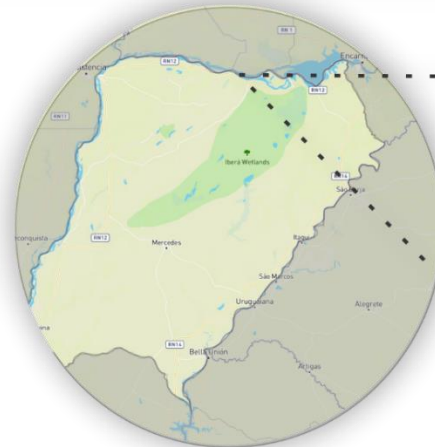
PROBLEMATICA

El problema inicial de este trabajo, consta en mejorar energéticamente un complejo de viviendas, buscando soluciones con bajo impacto ambiental, una reducción del costo económico que implican las energías utilizadas en la actualidad, resolviéndolos a partir de la utilización de energía solar y del buen diseño de las unidades, siendo la aislación térmica un punto fundamental para garantizar la menor utilización de artefactos de climatización artificial.

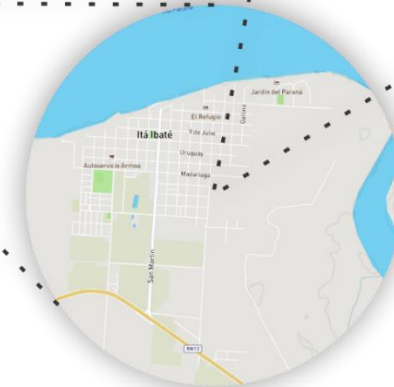
UBICACION



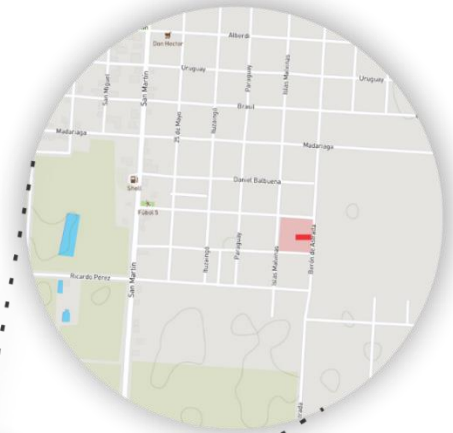
El proyecto se ubica en la localidad de Itá Ibaté, al norte de la provincia de Corrientes. Las temperaturas medias anuales se acercan a los 21°C, pero hay antecedentes de hasta 47°C. A 1km de la costa del Río Paraná, en una zona poco urbanizada.



CORRIENTES



ITÁ IBATÉ



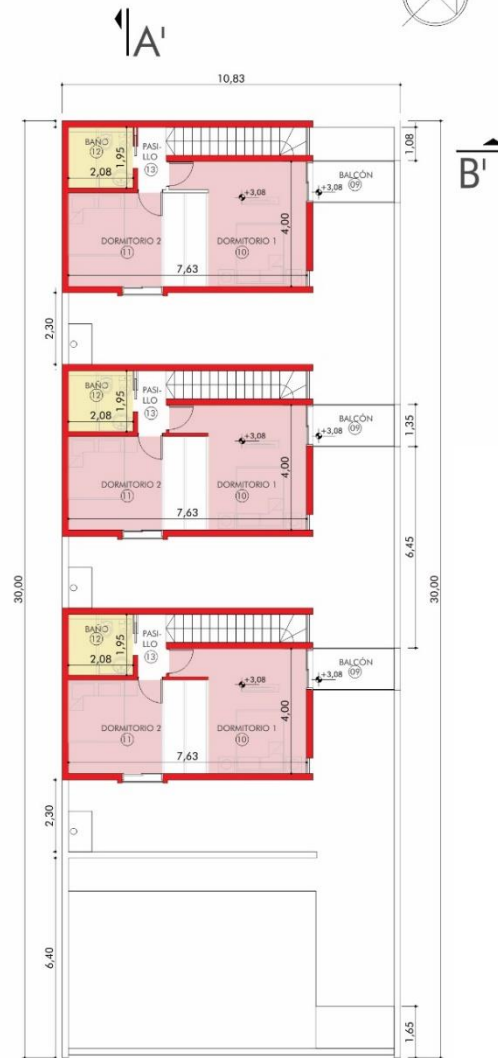
PROYECTO



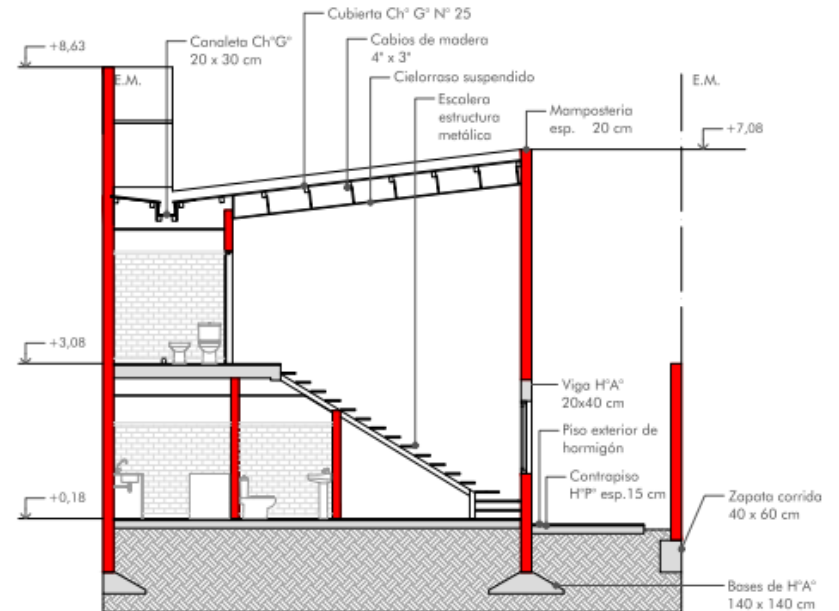
PROYECTO

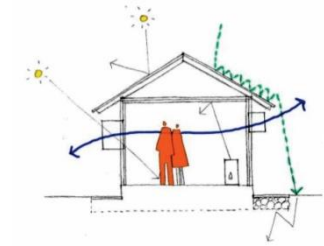
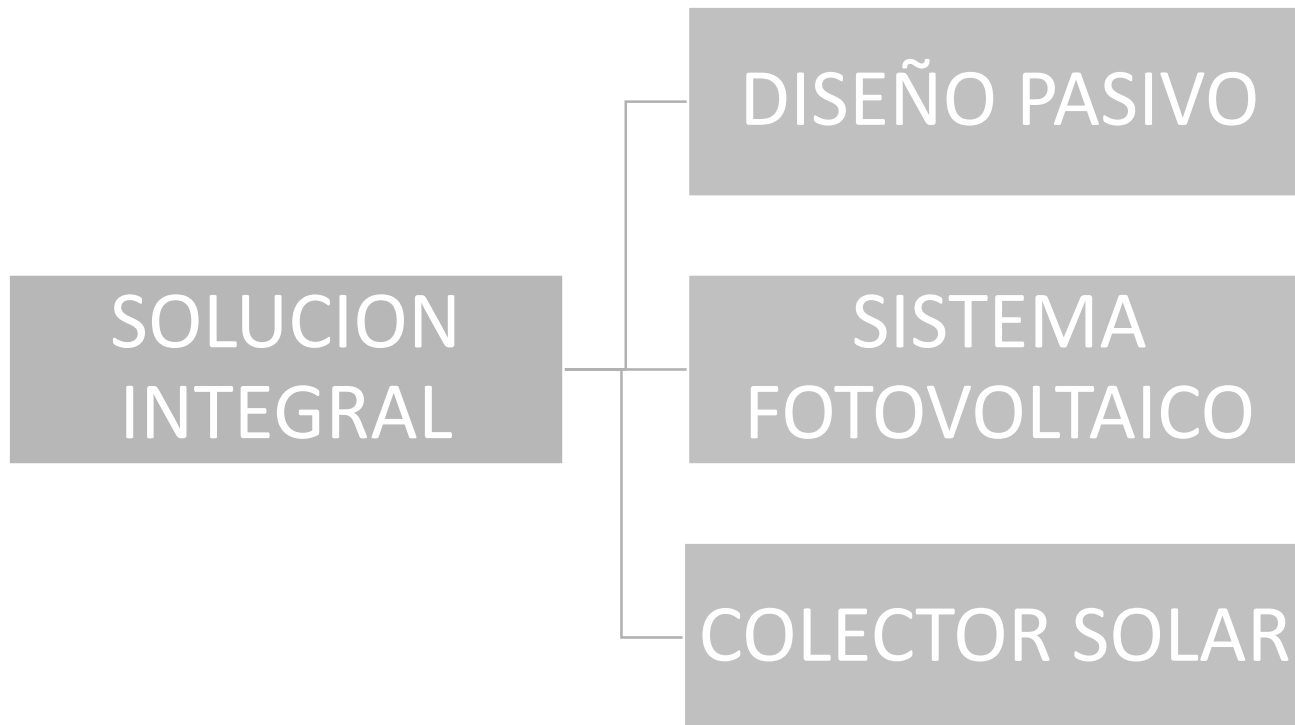


Planta Baja



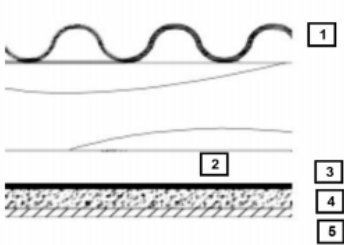
Planta Alta



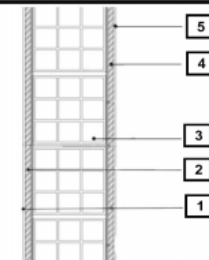


DISEÑO PASIVO

Para esta etapa se utilizo pintura exterior color claro, cubierta con doble aislación térmica (nivel B de norma IRAM 11605) y carpintería de PVC con vidrio DVH, como así también el uso de ventilación cruzada, cubierta ventilada y el asombramiento de los paramentos laterales de las viviendas.

| 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 panel de madera tipo sandwich, de simple cerramiento |  | | | |
| 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 / αe) | - | - | 0,04 | |
| chapa | 0,04 | 58 | 0,000689655 | |
| 1-cámara d aire | 0,05 | 0,11 | 0,454545455 | |
| 2-aislant hidráulico | 0,007 | 0,7 | 0,01 | |
| 3-aislant térmico | 0,075 | 0,04 | 1,875 | |
| 4-cielo raso de yeso | 0,15 | 0,31 | 0,483870968 | |
| Rsi (1 / αi) | - | - | 0,13 | |
| TOTAL | 0,322 | | 2,994106077 | |

| | | | |
|--|--|---|-------------|
| Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = | 0,333989503 | W/m²°C | 1) VERANO |
| Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: | 0,33 < 0,54 (0,45 + 20% por coef. absorción < 0,6) | CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96 | |
| <i>Se desea verificar el nivel A.</i> | | | |
| Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = | 0,333989503 | W/m²°C | 2) INVIERNO |
| Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: | 0,33 < 0,39 | CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96 | |
| <i>Se desea verificar el nivel A.</i> | | | |

| 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 panel de madera tipo sandwich, de simple cerramiento |  | | | |
| 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 / αe) | - | - | 0,04 | |
| 1-Pintura protectora | 0,001 | 0,17 | 0,006 | |
| 2-Revoque exterior | 0,02 | 1,16 | 0,017 | |
| 3-Ladrillo cerámico hueco | 0,18 | 0 | 0,43 | |
| 4-Revoque interior | 0,02 | 1,16 | 0,017 | |
| 5-Pintura protectora | 0,001 | 0,17 | 0,006 | |
| Rsi (1 / αi) | - | - | 0,13 | |
| TOTAL | 0,222 | | 0,646247465 | |

| | | | |
|--|--|---|-------------|
| Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = | 1,547394852 | W/m²°C | 1) VERANO |
| Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: | 1,54 < 1,8 (1,8 + 20% por coef. absorción < 0,6) | CUMPLE CON EL NIVEL "C" DEFINIDO EN IRAM 11605/96 | |
| <i>Se desea verificar el nivel C.</i> | | | |
| Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R = | 1,547394852 | W/m²°C | 2) INVIERNO |
| Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: | 1,54 < 1,85 | CUMPLE CON EL NIVEL "C" DEFINIDO EN IRAM 11605/96 | |
| <i>Se desea verificar el nivel C.</i> | | | |

DISEÑO PASIVO



-Diseño de sombras
-ventilación cruzada

SISTEMA FOTOVOLTAICO

Calculo para sistema fotovoltaico

| Electrodomestico | Consumo medio (Wh) | cantidad | horas uso | consumo diario promedio | Dias por semana | promedio semanal |
|-----------------------|--------------------|----------|-----------|-------------------------|-----------------|------------------|
| AA 2200 frigorias f/c | 1013 | 3 | 4 | 12156 | 3 | 36468 |
| Celulares | 5 | 3 | 2 | 30 | 7 | 210 |
| Cocina | 20 | 1 | 2 | 40 | 7 | 280 |
| Computadora | 22 | 2 | 5 | 220 | 7 | 1540 |
| Heladera c/ freezer | 90 | 1 | 24 | 2160 | 7 | 15120 |
| Lamparas LED | 12 | 11 | 5 | 660 | 7 | 4620 |
| Lamparas LED | 45 | 1 | 5 | 225 | 7 | 1575 |
| Lavarropas | 175 | 1 | 4 | 700 | 5 | 3500 |
| Microondas | 640 | 1 | 1 | 640 | 7 | 4480 |
| Plancha | 1600 | 1 | 0,5 | 800 | 2 | 1600 |
| Termotanque | 1500 | 1 | 1 | 1500 | 2 | 3000 |
| TV plasma 32" | 90 | 2 | 4 | 720 | 7 | 5040 |
| Ventilador | 60 | 3 | 8 | 1440 | 7 | 10080 |
| Pava Electrica | 2000 | 1 | 1 | 2000 | 7 | 14000 |

| | | | | | | |
|----------------------|----------|--|--|--------------------------------|--|--------------------|
| Total | | | | 23291 | | |
| Total semanal | | | | | | 101513,00 W |
| Total mensual | 4 | | | | | 406052,00 W |
| | | | | 5% CONSUMO DEL INVERSOR | | 203,03 W |
| | | | | TOTAL MENSUAL EN W | | 406255,03 W |

| | |
|---|------------------|
| FACTOR DE SIMULTANEIDAD 80% DEL CONSUMO: | 325,00 KW |
| TOTAL MENSUAL EN KW | 406,26 KW |
| | 14,51 KW |

SISTEMA FOTOVOLTAICO

Calculo para sistema fotovoltaico

| CORRIENTES ARGENTINA | | | | |
|----------------------|------------------|----------|------|---------|
| MES | CONSUMO KWAT MES | Columna1 | HSE | EDM MES |
| ENERO | 325,00 | | 6,54 | 49,69 |
| FEBRERO | 325,00 | | 5,78 | 56,23 |
| MARZO | 325,00 | | 4,91 | 66,19 |
| ABRIL | 325,00 | | 3,83 | 84,86 |
| MAYO | 325,00 | | 3,32 | 97,89 |
| JUNIO | 325,00 | | 2,7 | 120,37 |
| JULIO | 325,00 | | 3 | 108,33 |
| AGOSTO | 325,00 | | 3,71 | 87,60 |
| SEPTIEMBRE | 325,00 | | 4,6 | 70,65 |
| OCTUBRE | 325,00 | | 5,39 | 60,30 |
| NOVIEMBRE | 325,00 | | 6,25 | 52,00 |
| DICIEMBRE | 325,00 | | 6,57 | 49,47 |

| | |
|----------------|---------------|
| CONSUMO ANUAL | 3900,04825 KW |
| CONSUMO DIARIO | 23,291 KW |

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| PROMEDIO HSE ANUAL PROMEDIO | 4,72 kWh/m2/día |
| POTENCIA NOMINAL DEL EQUIPO (PN) | 4,94 KW |

| | | | |
|------------|--------|---------------|------------------------------|
| TOMO 5KW | 5000 W | 80% DEL TOTAL | 4000 W |
| PANELES DE | 330 W | DE LA BOLETA | NUMERO DE PANELES NECESARIOS |
| | | | 12 |

| | |
|--------------------------------|------|
| SUPERFICIE NECESARIA | 24m2 |
| SUPERFICIE REAL DE LA CUBIERTA | 44m2 |

SISTEMA FOTOVOLTAICO

Calculo para sistema fotovoltaico

| COMPUTO Y PRESUPUESTO | Columna1 | CANTIDAD | Columna2 | TOTAL |
|--|----------|-----------|-------------|----------------------|
| PANEL SOLAR F.330W | \$ | 8.690,00 | 12 UNIDADES | \$ 104.280,00 |
| INVERSOR | \$ | 47.959,19 | 1 UNIDADES | \$ 47.959,19 |
| SOPORTE TECHO CHAPA | \$ | 6.500,00 | 3 UNIDADES | \$ 19.500,00 |
| Cable 2x2.5mm2 pr 10 m | \$ | 34,31 | 2 UNIDADES | \$ 68,62 |
| TOTAL MATERIALES | | | | \$ 171.807,81 |
| PRECIO DE COLOCACIÓN (20 % DEL COSTO MATERIALES) | | | | \$ 34.361,56 |
| TOTAL | | | | \$ 206.169,37 |

| CALCULO DE AMORTIZACION: | |
|--------------------------|-----------|
| COSTO DEL KWH | \$ 3,38 |
| CONSUMO W/H | 23291 W |
| CONSUMO KW/H | 23,291 KW |
| FACTOR DE SIMULTANEIDAD | 80% |

| | |
|------------------|-------------|
| COSTO POR DÍA | \$ 78,72 |
| COSTO POR SEMANA | \$ 551,07 |
| COSTO POR MES | \$ 2.204,26 |
| COSTO BIMESTRAL | \$ 4.408,52 |

| AMORTIZACION | |
|--------------|------|
| MESES | 93,5 |
| AÑOS | 7,79 |

| | |
|----------------------------------|---------------|
| MIDA UTIL CON GANANCIAS EN AÑOS | 17,21 AÑOS |
| MIDA UTIL CON GANANCIAS EN MESES | 206,47 MESES |
| AHORRO HISTORICO | \$ 455.108,70 |

luz año
\$ 26.451,12 \$ 661.278,07

12 PANELES SOLARES POLICRISTALINOS DE 330W

Marca: Logus

Modelo: SLP-300

Potencia max. 330w

Formato de venta: Unidad

Ancho: 99cm

Largo: 196cm

Tipo de panel solar: Policristalino

Especificaciones técnicas.

Tipo: Policristalino.

-Potencia máxima: 330w

Tensión máxima: 36,8V

-Corriente máxima: 8,15V

-Corriente de cortocircuito: 8,67V

-Voltaje de circuito Abierto: 44,5V

-Temperatura de operación: -40°C a 85°C

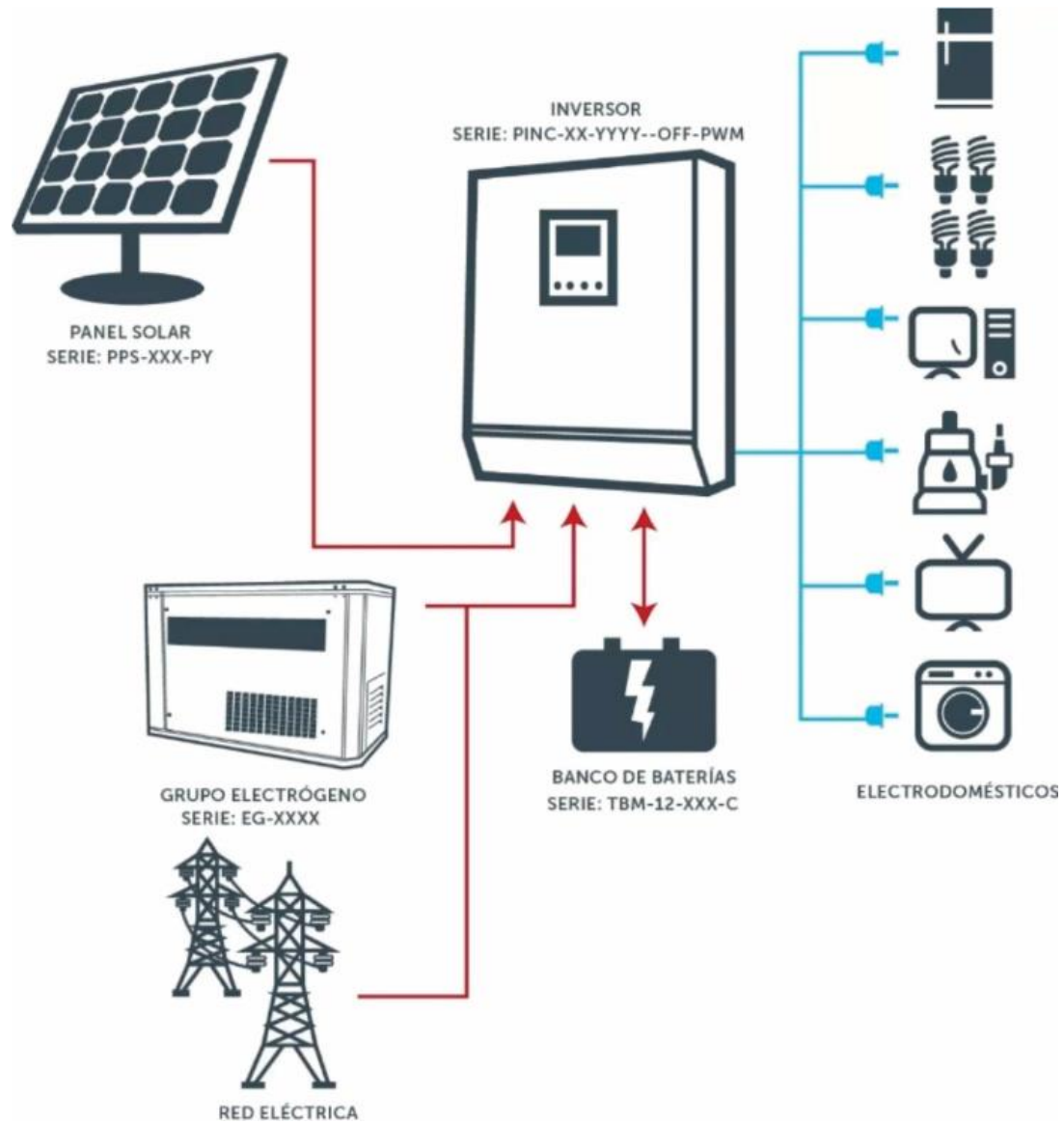
-Nro. De celdas solares: 75 celdas en serie (6 x 12)

-Tensión de trabajo: 24V



SISTEMA FOTOVOLTAICO

Conexión



COLECTOR SOLAR

Calculo para termotanque solar

| a) Datos | |
|----------------------|----------------------|
| Tipo: | vivienda unifamiliar |
| Capacidad personas: | 4 |
| Lts/pers/dia | 50 |
| Total lts/dia * pers | 200 |
| Total lts/año | 73000 |

| Temperatura media del agua fria para corrientes | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| mes | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Temp. | 25,9 | 26,50 | 26,00 | 23,80 | 20,40 | 19,20 | 16,90 | 16,80 | 19,60 | 20,70 | 22,80 | 26,00 |
| | 802,9 | 742 | 806 | 714 | 632,4 | 576 | 523,9 | 520,8 | 588 | 641,7 | 684 | 780 |
| | | | | | | | | | | | | 21,95 |

| b) Demanda energetica total necesaria para calentar la demanda | | |
|--|-----------------|----------------|
| EACS = Da x ΔT x Ce x d | | |
| Datos | Valor | Unidad |
| Da | 60 | °C |
| Ce | 0,001163 | kwh/°CKg |
| d | 1 | Kg/lt |
| T°Red | 21,95 | °C |
| T° ACS | 60 | °C |
| Δt = t°ACS - T°Red | 38,05 | °C |
| EACS | 3.230,42 | KWh/año |

| c) Calculpo de la demanda energetica anual a cubrir con la energia solar (EACS Solar) | |
|---|-------------------------|
| EACS solar = EACS x Cs | |
| Cs sacado de tabla CTE - Tabla 2.1 y 3.2 = 60% | |
| EACS Solar = | 1.938,25 KWh/año |

| d) Area de captadores solares | | |
|--|--------------------------|---------------------|
| Area= EACS solar / I * α * δ * r | | |
| α | δ | r |
| α Coeficiente de reducción por orientación e inclinación | δ Valores de irradiación | r Rendimiento medio |
| anual de la instalación | | |
| α y δ = 1 | 1 | |
| r | 95% | |
| I | 1789,6 | KWh/año |
| TOTAL | 1700,12 | |
| Area = | 1,14 m2 | |

| e) Cantidad de captadores | | | |
|--|-------------|----------|-------------------|
| Area util total/area util del captador | | | |
| Dimensiones de captador | 2,43 | m2 | |
| Cantidad | 0,47 | U | 1 Captador |

| f) Ahorro por no consumo | |
|---|-----------------|
| EACS * valor de la energia | |
| Valor de la energia para corrientes 2018 (\$) | 3,38 |
| Ahorro (\$) | 6.551,29 |

| g) Beneficio Anual | |
|---------------------------------------|-----------------|
| Ahorro por no consumo - mantenimiento | |
| Beneficio (\$) | 6.395,59 |

| e) Amortizacion | | |
|--|-------------|-------------|
| Inversion inicial + costo de instalacion / beneficio anual | | |
| Inversion inicial + instalacion (\$) | 37366,8 | |
| Amortizacion | 5,84 | años |

1 TERMOTANQUE SOLAR DE 18 TUBOS.

Marca: FIASA

**Modelo: Calefon / termotanque solar
CF-225RI**

Capacidad: 225lt

Formato de venta: Unidad

**Superficie: 2,43m² con resistencia
eléctrica incluida**

Especificaciones Generales.

- Tanque interior de acero inoxidable de 0,50mm
- Lamina de 1,2mm
- Tanque de 180Lt. 18 tubos. 45lt
- Material aislante y espesor: Poliuretano/50mm
- Material de la estructura: Acero inoxidable.

Especificaciones Colectores.

- Cantidad: 18 tubos.
- Material: Cristal de borosilicato 3,3
- Recubrimiento al Granizo: hasta 30mm de diámetro
- Temperatura de arranque: <25°C.



RESULTADO

