

2018

# TRABAJO FINAL DE POSGRADO Energías Renovables en Arquitectura

Sistema fotovoltaico integrado a la red – Tratamiento de  
aguas cloacales y recolección de agua pluvial para riego



## INDICE

Introducción.....	2
Memoria del Proyecto.....	3
Sistema Fotovoltaico.....	7
Sistema Pluvial.....	17
Sistema Cloacal.....	21
Conclusión.....	26
Bibliografía.....	27

## INTRODUCCIÓN

La naturaleza es sabia y todo se basa en ecosistemas que varían según el clima, tierra, flora y fauna y a su vez, cada uno, tiene una variedad infinita de tipos que reúnen microsistemas. El hombre desde su existencia ha imitado y estudiado la naturaleza para su propio perfeccionamiento.

El autoconocimiento como la observación de lo que nos rodea ha sido el disparador de las grandes ideas del ser humano y los aportes realizados a la humanidad a lo largo de los siglos.

La arquitectura no es un estudio aislado e implica el conocimiento de distintas áreas. Tenemos el convencimiento que en el arte de proyectar, lo importante es manejar tres elementos: la morfología, la función y la tecnología. Cada objeto arquitectónico debería ser un sistema que funcione a la perfección, en donde se proyecte cada subsistema para su retroalimentación, evitando la generación excesiva de desechos, sean o no tóxicos (por ejemplo: el tratamiento de aguas residuales puede ser reutilizado para riego o la materia orgánica reutilizada en la generación de gas). Resulta prioritario a nuestro entender la búsqueda de generar subsistemas que enriquezcan nuestra propuesta arquitectónica, haciéndola más sustentable, reflejándonos en el modelo de la naturaleza donde un grupo de subsistemas conforman un todo.

Al momento de proyectar la ampliación del Crematorio, hemos tenido en cuenta los principales conceptos aprehendidos de sustentabilidad. Nuestro desafío fue diseñar, calcular y proponer la implementación de elementos que no sólo muestren sus beneficios ecológicos sino también una amortización a corto plazo que incentive al propietario a continuar por este camino.

La generación de biogas para el funcionamiento de los hornos, requeriría una elevada inversión amortizable en un lapso de años prolongado, que restaría estímulo al inversor, entendiéndose conveniente descartar esa temática.

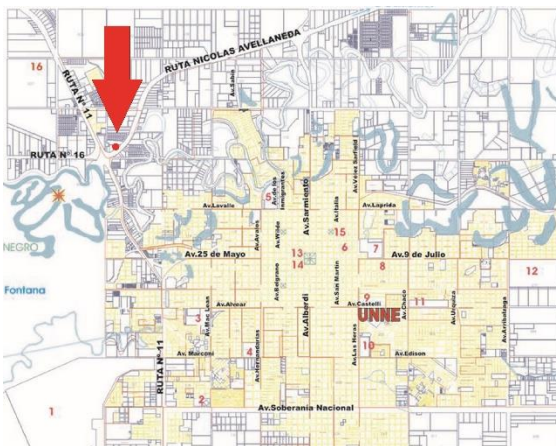
Desarrollamos un proyecto de instalación pluvial- sanitaria integrada y la incorporación de paneles solares que disminuyen el costo de energía eléctrica. Es una primera aproximación de todo lo que se puede realizar, que se amortiza en menos de 10 años (sin considerar inflación) y promueve la implementación de futuras tecnologías renovables.

## MEMORIA DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla en un terreno de 26.220 mts<sup>2</sup>, ubicado en la ciudad de Resistencia, a metros del cruce de ruta N°11 y ruta N°16, por colectora Ruta Nicolás Avellaneda Km.17.5. Se trata de la ampliación de un crematorio existente. El área construida actualmente es un 1.39 % es decir que hay más de un 98% de jardín, motivo por el cual el riego es un punto a tener en cuenta. En la actualidad, la perforación no es suficiente, en particular en épocas de mayor demanda laboral.

El objetivo es ampliar la edificación existente con un programa ajustado, respondiendo a la demanda del cliente: con nuevos y necesarios servicios sociales y optimizando las condiciones de higiene ambiental.

La edificación actual está a 70mts. aproximadamente del frente del terreno, rodeada de un jardín cuidadosamente tratado, con orientación Sudoeste.



Resistencia, Chaco

Terreno de 26.200mts<sup>2</sup>

Desde el interior del predio-Frente



Fondo del predio

## PROPUESTA

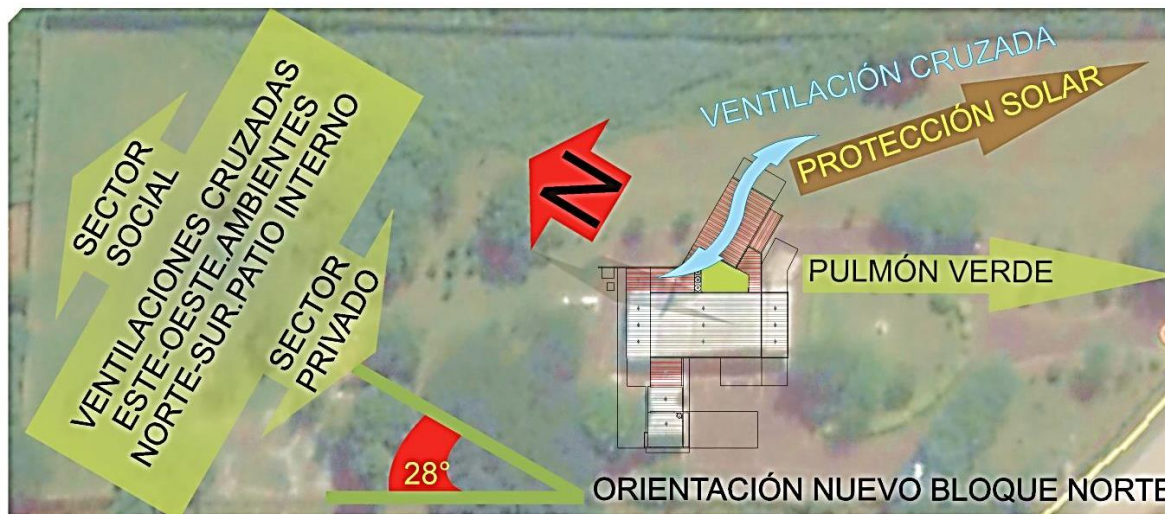
Los espacios se proyectaron de manera que, permitir continuidad visual, una conexión entre espacios interiores-exteriores y la idea de un edificio funcional con una gran expansión verde que permita a los usuarios del servicio, un espacio de recogimiento fuera de las salas velatorias.

Aprovechando los recursos naturales para disminuir los impactos ambientales e intentando disminuir los consumos de energía, se plantea en el diseño un crecimiento hacia el norte con un quiebre de 28° del volumen para dejar el nuevo bloque (rectangular) sobre el eje este-oeste, orientando los sanitarios e iluminaciones de circulaciones al sur y las salas velatorias al norte.

La generosidad en las dimensiones de las aberturas garantiza luz natural de mejor calidad que la artificial, con un consiguiente ahorro energético. También se ha tenido en cuenta la ventilación cruzada, fundamental en nuestra zona, por la humedad propia del lugar. La iluminación de las circulaciones es cenital, mientras que la de las salas velatorias son norte y este-oeste con protecciones adecuadas.

El desplazamiento de la edificación existente permitirá integrar un patio interno que brindará luz y ventilación a la sala existente y una expansión íntima a la sala propuesta.

Asimismo, se proponen paneles móviles para las situaciones donde las dimensiones de las sala resulten escasas.

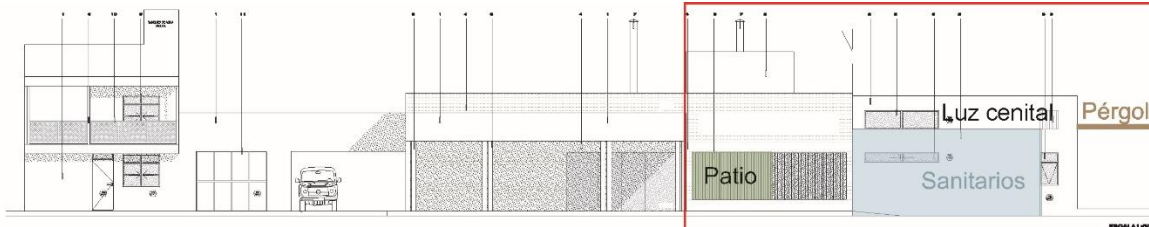


En el diseño exterior del edificio, se jerarquiza el ingreso, el tratamiento paisajístico y el estacionamiento vehicular, donde la dimensión del nuevo espacio queda integrado al entorno, evidenciándose una continuidad interior-externo.

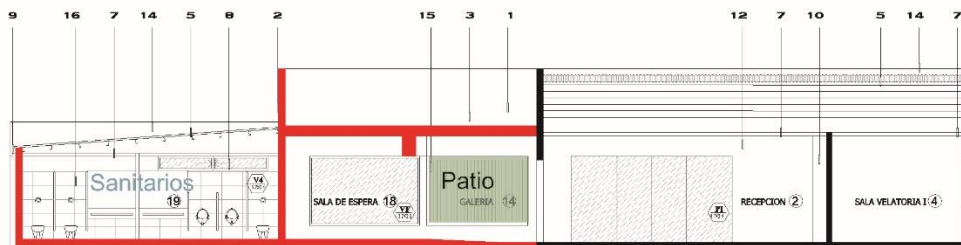
El crematorio Avellaneda contará con cuatro salas, un hall en su entrada donde la luminosidad otorga dinamismo, amplitud y una estancia contigua más íntima para los familiares cercanos.

En cuanto a la tecnología, se ejecutará en sistema tradicional de mampostería de ladrillo; cubierta de chapa galvanizada N°25; losas de viguetas; revestimientos de porcelanato; cielorraso de yeso; revoques convencionales, salvo pared del ingreso; aberturas de aluminio blanco (en concordancia con lo existente); y rejas metálicas con protección antioxidante.

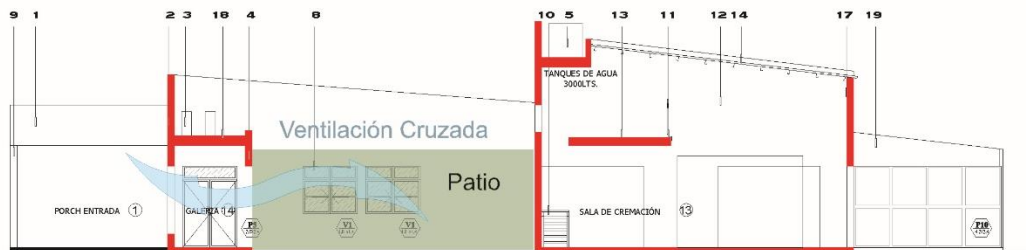




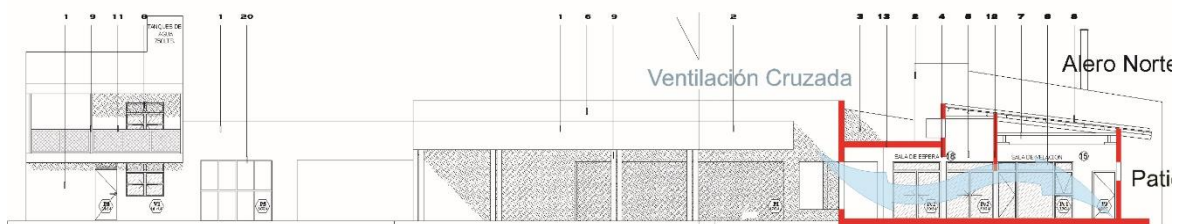
VISTA SUR



CORTE ESTE-OESTE



PULMÓN VERDE



CORTE SURESTE - NOROESTE

Tanto en las instalaciones sanitarias como eléctricas se propone la utilización de recursos sustentables amortizables a corto plazo (10 años) para promover la continuidad de la propuesta ecológica. La instalación de gas y la prevención de incendios fueron gestionados y evaluados por los entes correspondientes.

## SISTEMA FOTOVOLTAICO

El costo de la energía y un servicio colapsado en temporadas estivales, generaron en distintos círculos sobre todo el científico y académico la necesidad de embarcarse en una transición hacia un mayor uso de las energías alternativas.

Los efectos al medioambiente que ocasiona la generación de energía convencional, nos resultó ser el disparador necesario para volcarse hacia un modelo que tenga a la vivienda sustentable como una opción más real de lo que hoy es.

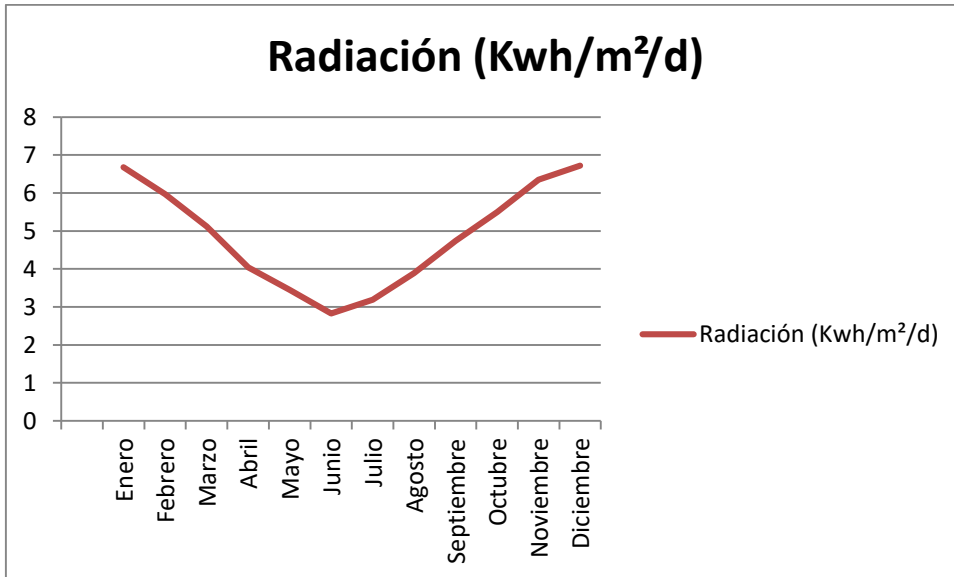
Curiosamente las razones coyunturales señaladas impulsan el desarrollo de conceptos y áreas que en un futuro no muy lejano serán cotidianos. Es el caso de la arquitectura bioclimática, también denominada arquitectura solar pasiva, que hace referencia a las formas en que la energía solar se capta, se almacena y se distribuye en la estructura. Se trata en definitiva del diseño y aporte de soluciones constructivas que permitan que un determinado edificio capte o refleje la energía solar según la época del año a fin de reducir las necesidades de calefacción, refrigeración o iluminación.

“En nuestra zona, el uso de paneles solares fotovoltaicos tiene gran ventaja, por la disponibilidad de radiación solar en esta región”. La doctora Sogari habla de “disponibilidad” a esa relación que no es igual en todo el territorio argentino: cantidad de energía del sol que llega por unidad de superficie terrestre. En el caso particular de Corrientes, si se mide en una escala de 0 a 1000 W/m<sup>2</sup>, supera un promedio de 700 W/m<sup>2</sup> anuales. Lo que la convierte en una zona ideal para la utilización de paneles solares, dado que estos colectarían, de acuerdo con la carta de irradiación solar anual entre 1,7 y 1,8 MWh/ m<sup>2</sup>. (Dr. Hugo Grossi Gallegos)

Fuente: Diario Norte – 21/4/17

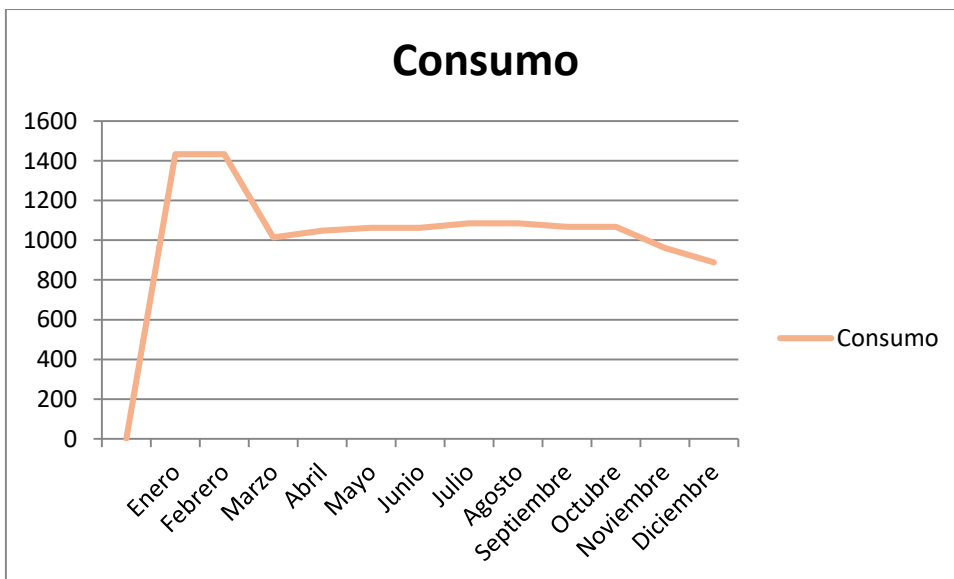
La **radiación** es la emisión, propagación y transferencia de energía en cualquier medio en forma de ondas electromagnéticas o partículas. En el siguiente cuadro se graficó la radiación horizontal en Kw/m<sup>2</sup>/día para la zona, obviamente la misma varía según la posición de la tierra con respecto al sol. Y cabe señalar que el mes más desfavorable es Junio.





La información de la radiación es horizontal, se calcula se obtendrá mayores beneficios ya que cuenta con la orientación Norte y 6 grados de inclinación, sin sombras.

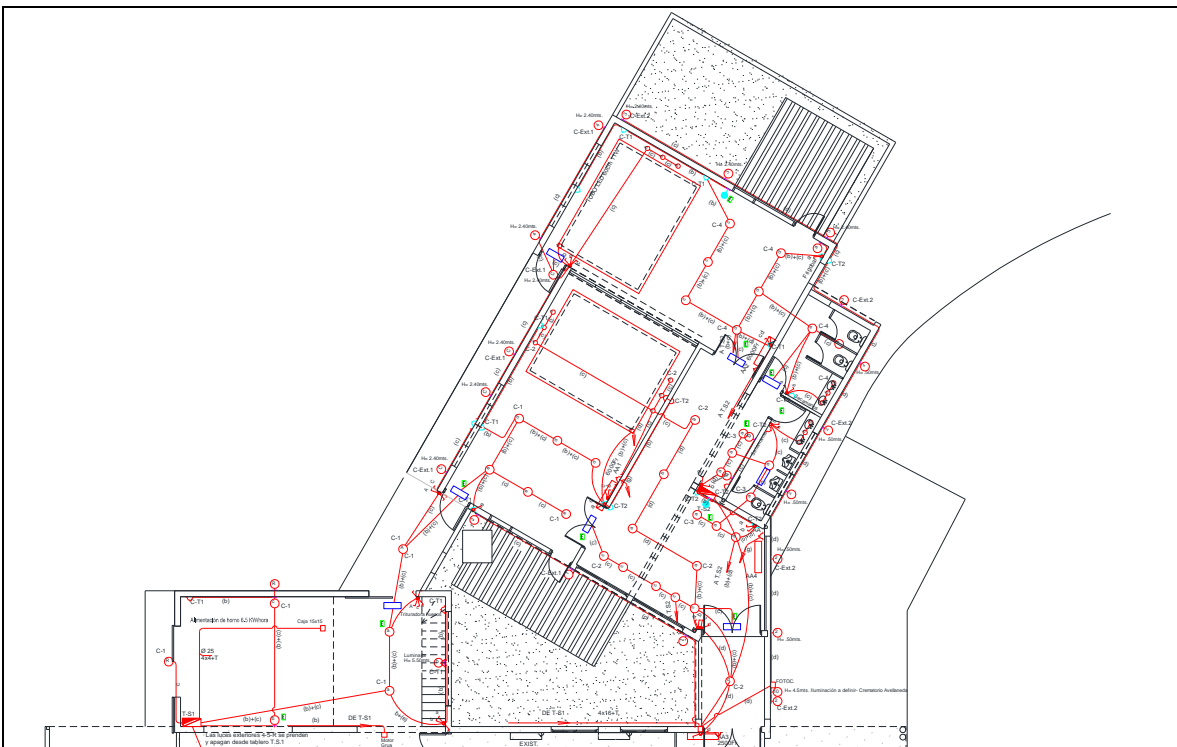
Analizando el consumo actual obtuvimos como conclusión que: el consumo eléctrico anual, es bastante regular ya que durante el invierno hay mayor demanda por el uso de los hornos y en verano por los aires acondicionados.



Mes	Radiación (Kwh/m²/d)	Consumo	Cantidad	Energía diaria	Factor Energía
		(Kwh)	días		
Enero	6,68	1434	31	46,26	0,14
Febrero	5,97	1433	28	51,18	0,12

Marzo	5,12	1014	31	32,71	0,16
Abril	4,04	1048	30	34,93	0,12
Mayo	3,45	1063	31	34,29	0,10
Junio	<b>2,83</b>	1063	30	35,43	<b>0,08</b>
Julio	3,19	1085	31	35,00	0,09
Agosto	3,89	1085	31	35,00	0,11
Septiembre	4,74	1068	30	35,60	0,13
Octubre	5,5	1068	31	34,45	0,16
Noviembre	6,35	961	30	32,03	0,20
Diciembre	6,72	889	31	28,68	0,23
	4,87	1101		36,30	0,14

En cuanto a la instalación eléctrica, hay conexión trifásica en el inmueble, pero se planteó desde el diseño una cubierta perfectamente orientada al Norte donde se dispondrán los paneles para la alimentación de luces y tomas de la obra nueva. No se consideró equipos de refrigeración, ni hornos. Como el uso de esta instalación es durante el día solo se tomó en cuenta la iluminación exterior nocturna. Y se sugiere la incorporación de fotocélulas para evitar el uso innecesario de energía. De todas maneras y ante una sobredemanda tenemos la instalación de red.



La luz artificial está especialmente pensada para ofrecer tranquilidad, invitando a reducir el volumen de los diálogos y atenuar la aflicción. La iluminación indirecta resulta un recurso empleado para ampliar el espacio.

Sistema fotovoltaico:

- Transforma directa y eficientemente la energía solar en energía eléctrica
- Almacena adecuadamente la energía generada.
- Proveer adecuadamente la energía generada (consumo) y almacenada

Ventajas:

- No utiliza combustible
- Requiere un mantenimiento mínimo
- Son estáticos y silenciosos
- La energía se genera en el mismo lugar en el que se consume
- Se instala con facilidad
- Ahorro económico a mediano plazo

Mes	W	Cantidad	Consumo
Bocas	24	23	552
Tubos led 60cm	9	52	468
Dicroicas led	9	26	234
Tomas	250	19	4750
EXTERIORES			
Bombilla led	13	11	143
Led exteriores n. suelo	18	6	108
Reflectores	300	3	900

7155



La celda solar fotovoltaica es la unidad fundamental de los sistemas fotovoltaicos. Está compuesta de un material semiconductor y posee la estructura de un diodo plano.

Estos dispositivos son más eficientes para la conversión de energía solar en electricidad. Un módulo fotovoltaico consiste esencialmente en un conjunto de celdas fotovoltaicas interconectadas eléctricamente y encapsuladas. Estos módulos fotovoltaicos producen corriente eléctrica continua y se transforma en alterna, de tal forma que la misma pueda usarse en el suministro eléctrico del edificio.

<p><u>Junio, radiación más desfavorable</u>                  Panel 320W x 2.83 (Kw/m<sup>2</sup>) = 905 W/H x día                  Consumo/Producción diaria por panel= 24594w/905W día = 28Paneles</p>
<p><u>Diciembre, mayor radiación.</u>                  Panel 320W x 6.72 (Kw/m<sup>2</sup>) = 2150.4 W/H x día                  Consumo/Producción diaria por panel= 24954w/2150.4W día = 12 Paneles</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evitar producción residual se opta por 12 Paneles. La más rápida amortización incentivara continuar la inversión en este tipo de tecnologías. Además a futuro se podrán adosar más paneles para la construcción existente.</li> </ul>

Aquí nos referimos solamente a la conversión de la radiación solar en electricidad. Los paneles solares (módulos fotovoltaicos) son dispositivos planos, de distintas medidas, que tienen la propiedad de convertir directamente la luz solar en una corriente eléctrica continua. Los paneles se instalaran sobre el techo de las salas velatorias.

MODULO FOTOVOLTAICO SOLARTEC SOL-6P-72-320-4BB

Largo x Ancho x Espesor (mm)= 1960 x 992 x 40  
 Peso=23,5 Kg  
 Potencia Máxima (Pmax)= 320 W  
 Tensión a PN=38,0 V  
 Corriente a PN 8,42 A

Adopto 12 paneles:  
 Potencia del campo fotovoltaico: 3840 W  
 Factos de seguridad : 10%

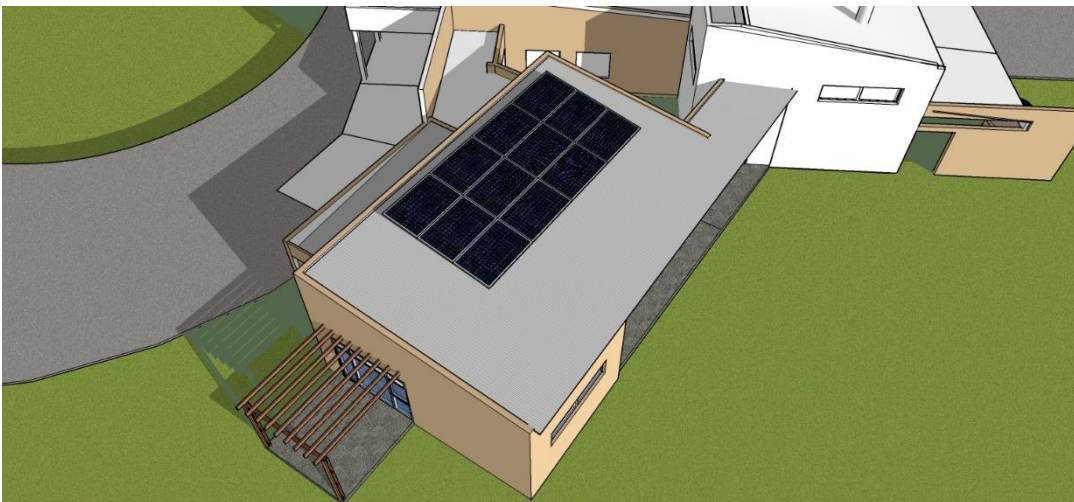


	Intensidad del campo fotovoltaico	Tensión del sistema
En paralelo	8.42A x 12= 101.04 - 111.14A	12V
En serie de 2 x6	8.42A x 6= 50.52 -55.57A	24V
En serie de 4x3	8.42A x 3= 25.26 - 27.78A	48V

IMÁGENES DE LOS 12 PANELES COLOCADOS SOBRE LA CUBIERTA



VISTAS





Las baterías se calcularán para mantener las luces exteriores de noche encendidas, ya que es inusual el uso de las instalaciones y de ser necesario cuentan con el servicio de red.

Consideramos 3hs. de consumo máximo :

$$7155W \times 3hs. \text{ Diario} + 1043W \times 3hs \text{ nocturnas} =$$

$$21465W/\text{diario} + 3129W/\text{nocturnos} = 24594W$$

Cálculo de la Capacidad de las baterías:

En este caso, como está conectada a la red, sólo dispongo de la misma para la iluminación exterior nocturna. Los reflectores de 300W contarán con sensor de movimiento para el encendido por lo que se calculó el total de la iluminación durante 3hs.

Energía Necesaria: Demanda diaria / Profundidad de descarga x Tensión del sistema=

$$3129 \text{ Wh} / 0.6 \times 24V = 217.3 \text{ Ah} / \text{h}$$

Denominación	Batería del gel ciclo profundo FIASA	
Capacidad Nominal	220	Ah
Voltaje Nominal	12	V

2 Baterías

Capacidad de acumulación banco de batería: 440 A

Voltaje del banco de batería: 24V (colocadas en serie)



Inversor:

Potencia del campo: 3840Kw

Tensión del sistema: 24V

Factor de simultaneidad: 60%

**Modelo: IS-2500-24 ENERTIK**

Especificaciones eléctricas

Potencia continua: 2500W

Potencia de pico: 5000W

Voltaje de salida: 220VCA

Regulación salida:  $\pm 5\%$

Forma de onda: Senoidal pura

Voltaje de entrada: 20~32VCC

Alarma bajo voltaje: 22V  $\pm 1$ V

Protección bajo voltaje: 20V  $\pm 1$ V

Protección alto voltaje: 32V  $\pm 1$ V

Frecuencia: 50Hz  $\pm 3\%$

Eficiencia: > 90%

Corriente en vacío: < 0,7A



Datos generales

Refrigeración: Automática - Forzador

Cables de conexión: Sí

Protección bajo y alto voltaje de entrada: Sí

Protección de sobrecarga: Sí

Protección de cortocircuito: Sí

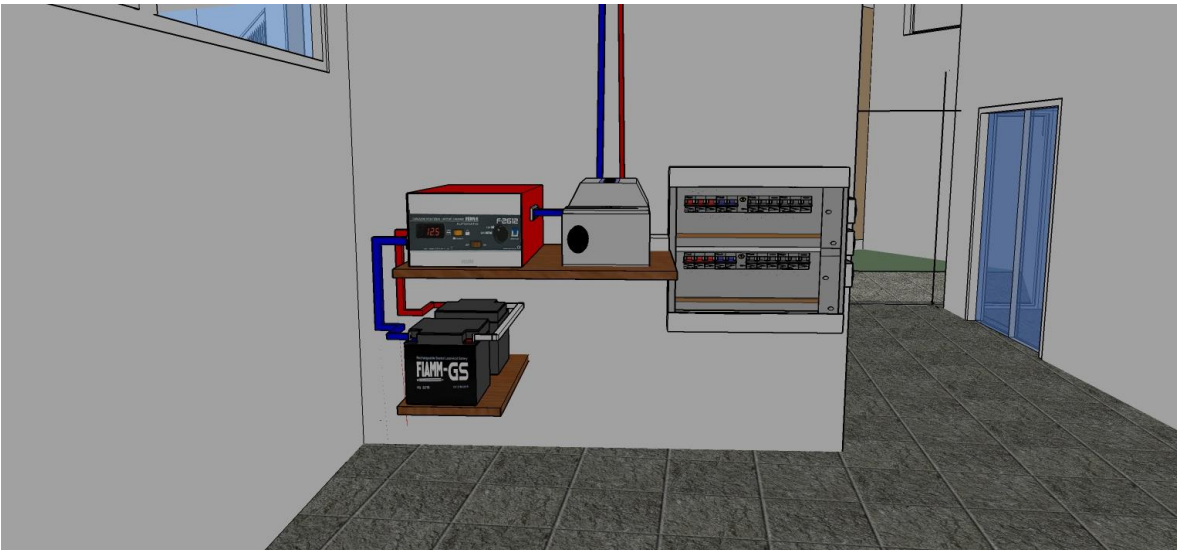
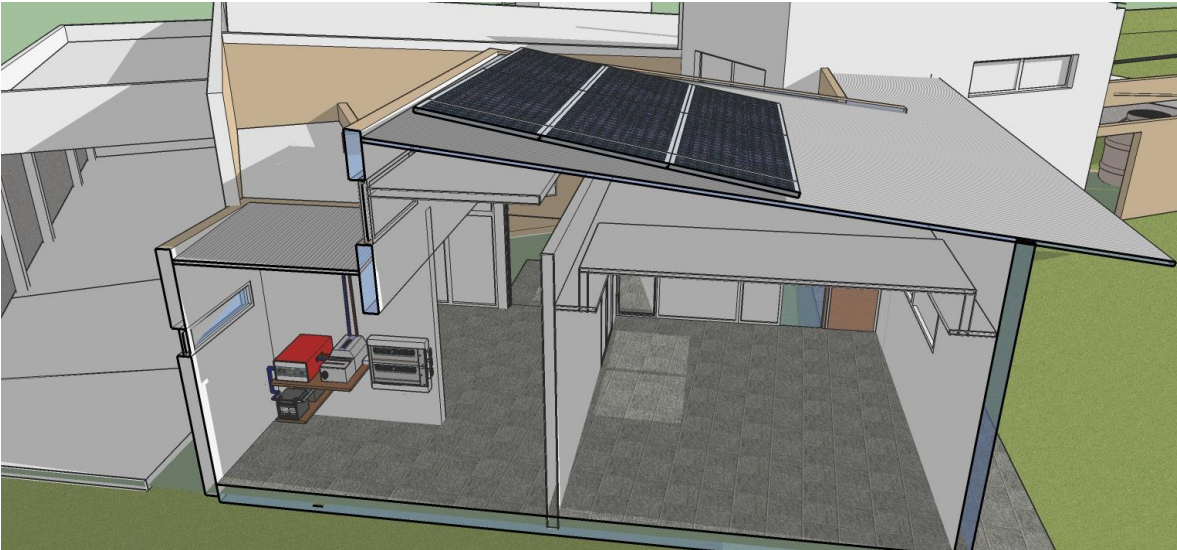
Protección de temperatura: 55°C  $\pm 5$ °C

Protección de Inversión de Polaridad: Por Fusible

Temperatura de trabajo: -20°C ~ 50°C

Dimensiones (LxAxA) en mm: 560 x 274 x 105

Peso Neto (Kg): 7.5



PRESUPUESTO

PRESUPUESTO				
Designación	Dimensiones(mm)- Peso	Cantidad	Costo individual	Costo Total
MODULO FOTOVOLTAICO SOLARTEC- 320W	1960x992x46 - 23.5Kgs	12	\$9086	\$109032
Batería del gel ciclo profundo FIASA	480x265x250	2	\$11744	\$23488
Inversor	560 x 274 x 105 – 7.5Kgs.	1		\$36190
Soporte y cables	Estimados			\$13455



TOTAL \$182165

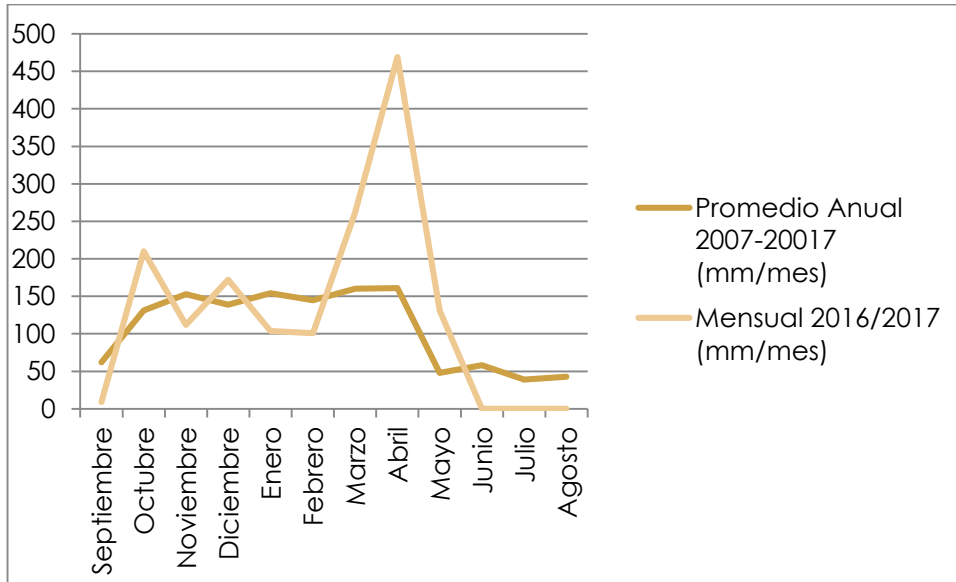
Mes	Radiación (Kwh/m <sup>2</sup> /d)	Producción (Kw)	Cantidad días	Energía mensual	Precio sobre 639Kw	<i>Gasto</i>
						Mensual
Enero	6,68	3840	31	795,19	\$ 2,87	\$ 2.282,19
Febrero	5,97	3840	28	641,89	\$ 2,87	\$ 1.842,24
Marzo	5,12	3840	31	609,48	\$ 2,87	\$ 1.749,22
Abril	4,04	3840	30	465,41	\$ 2,87	\$ 1.335,72
Mayo	3,45	3840	31	410,69	\$ 2,87	\$ 1.178,67
Junio	2,83	3840	30	326,02	\$ 2,87	\$ 935,67
Julio	3,19	3840	31	379,74	\$ 2,87	\$ 1.089,85
Agosto	3,89	3840	31	463,07	\$ 2,87	\$ 1.329,00
Septiembre	4,74	3840	30	546,05	\$ 2,87	\$ 1.567,16
Octubre	5,5	3840	31	654,72	\$ 2,87	\$ 1.879,05
Noviembre	6,35	3840	30	731,52	\$ 2,87	\$ 2.099,46
Diciembre	6,72	3840	31	799,95	\$ 2,87	\$ 2.295,85
	4,87	3840		0,00	\$ 2,87	\$ 19.584,07

Se ha calculado el costo por encima de los 639Kw (promedio actual), ya que obviamente existirá un incremento del consumo previendo la amortización en un plazo de 10 años sin considerar la inflación.

### INSTALACIÓN PLUVIAL

Las elevadas precipitaciones registradas en el año hidrológico 2016-2017, indican claramente la presencia de un año húmedo, hecho que parece como anormal o excepcional.

Por lo tanto, como síntesis de la investigación realizada señalamos que se considera para el cálculo las lluvias promedios de los últimos 10 años; ya que el último dato obtenible fue el del año 2016/2017. Año atípico.



Información aportado por APA – Administración Provincial del Agua

El sistema de captación esta diseñado al más bajo costo. El mismo aprovecha tanto los techos existentes como los nuevos. El agua corre por canaletas y caños hasta desembocar en el tanque de almacenamiento. Como la problemática es el costo en riego que genera tanta superficie de parquizado, actualmente la perforación no es suficiente, solo destinamos la recolección a riego.

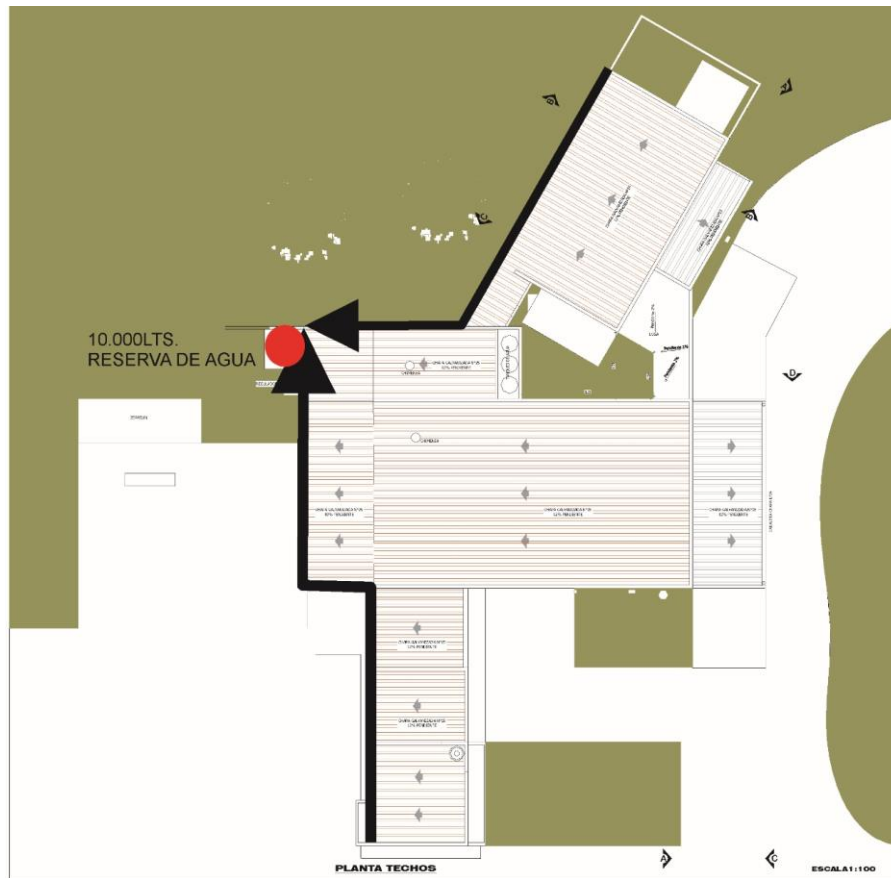
Se recolecta el agua de 604 m<sup>2</sup> de las superficies de cubiertas. El coeficiente de escorrentía o factor de aprovechamiento se obtiene según el tipo de material: en nuestro caso chapa galvanizada de Zinc.

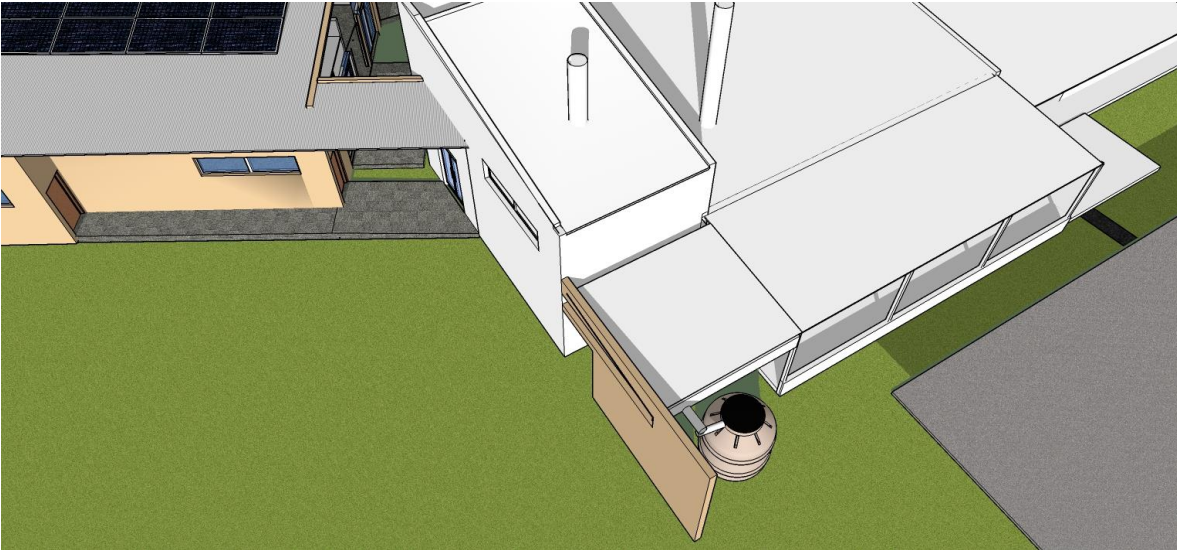
	Area Mts <sup>2</sup>	Coef. Escorrentía	
<b>Superficie metálica</b>	<b>604</b>	<b>0,9</b>	<b>543,6</b>

Relacionando milimitros mensuales con superficie de captación obtenemos como resultado que el mes de Julio es el de menor captación =mayor demanda.

Mes	Promedio Anual 2007-2017 (mm/mes)	Oferta de agua (m³)
Septiembre	62	34
Octubre	131	71
Noviembre	153	83
Diciembre	139	76
Enero	154	84
Febrero	145	79
Marzo	160	87
Abril	161	88
Mayo	48	26
Junio	58	32
<b>Julio</b>	<b>39</b>	<b>21</b>
Agosto	43	23

PLANTA UBICACIÓN DEL TANQUE





## PROPUESTA

Se colocará un tanque de 10.000 lts para acumular el agua de lluvia proveniente de las cubiertas de chapa del crematorio. Se destinará el agua para riego del parqueizado completando este trabajo ya que la perforación existente no es suficiente para tal fin.

### Secuencia del sistema:

1. Recolección del aguas de lluvias por medio de canaletas nuevas (propuesta arquitectónica nueva) y de las existentes. Para evitar que pasen hojas, ramas, papeles, etc. que puedan obstruir las canaletas y bajadas, se colocarán por encima una malla plástica. Es una red plana plástica especialmente diseñada para cubrir la superficie de las canaletas y desagues.
2. Las bajas desde las canaletas serán de caños de PVC con sus respectivos accesorios (codos, válvulas, etc.).
3. Para depósito de agua se utilizará una cisterna de material plástico de polietileno marca "Duraplas" especialmente fabricado para esta tarea.
4. Canilla de salida de agua para uso de riego.



### TANQUE VERTICAL DE 10.000 LTS "DURAPLAS"

Tanque plástico vertical de 10.000 lts para almacenamiento de agua con válvula de 2".

Medidas: 243 cm de diámetro x 235 cm de altura.

Fabricado en polietileno virgen con protección U.V.  
Provisto con tapa de inspección de 45,5 cm de diámetro.



### MALLA PLÁSTICA "PLASTITEC"

Fabricada en polietileno de alta densidad con aditivos estabilizantes resistentes a los rayos UV del sol evitando su deterioro temprano. Son reusables, económicas, fáciles de instalar y remover para su limpieza.

Medidas: 28 cm de ancho x 100 cm de largo x 2 mm de espesor



### PRESUPUESTO

Designación	Medidas (cm)	Cantidad	Costo individual	Costo Total
TANQUE VERTICAL DE 10.000 LTS	243 de diam. X 235 de altura	1	\$53.800	\$53.800
MALLA PLASTICA PARA CANALETAS	28 cm x 100 cm (cada lamina)	56	\$105	\$5880

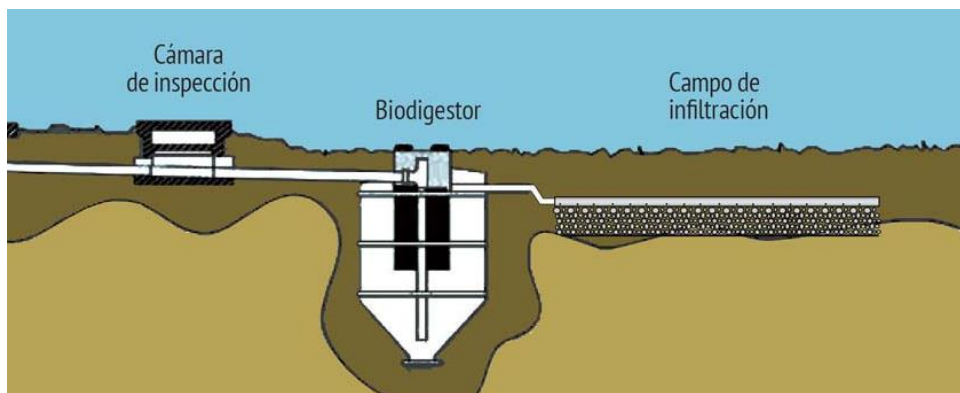
Total \$59.680

## INSTALACIÓN CLOACAL

Para la instalación sanitaria de los desagües cloacales está previsto la colocación de un biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales, con destino final de los efluentes a campo de infiltración. De esta manera se permite resolver los requerimientos de saneamiento.

### Secuencia del sistema

1. Cámara de inspección.
2. Biodigestor.
3. Cámara de extracción de lodos.
4. Campo de infiltración.



### BIODIGESTOR "ROTOPLAS" 1300 LTS AUTOLIMPIANTE

El modelo elegido es el Biodigestor Rotoplas BDR de 1300 Litros. Se lo utiliza para el tratamiento de efluentes sanitarios urbanos y suburbanos (respetando la capacidad en número de personas en tabla de especificaciones técnicas). El período de extracción de lodos es entre 12 y 24 meses conforme al uso.

Las ventajas y beneficios que presenta son mayor resistencia que una fosa séptica convencional. Es hermético, construido en una sola pieza, sin filtraciones. Es autolimpiante y de mantenimiento económico ya que solo necesita abrir una llave.

Hermético, construido en una sola pieza, sin filtraciones. No contamina mantos freáticos.



Medidas: Altura 202 cm, diámetro 120 cm, altura de cono 45 cm.

Fabricado con polietileno de alta tecnología que asegura una duración de más de 35 años.

Capacidad para oficinas (personas) 50.

### CAMARA DE EXTRACCIÓN DE LODOS

La cámara de extracción de lodos estabilizados, se ejecutará en obra de manera tradicional. Es útil para instalar con el Biodigestor, su función es recibir los sólidos que se producen por el Biodigestor. Es un depósito impermeable, el cierre de la tapa no es hermético ya que esto ayuda al secado de lodos y evita que se mojen durante la lluvia. La válvula para extracción de lodos que se utilizará será de 2".



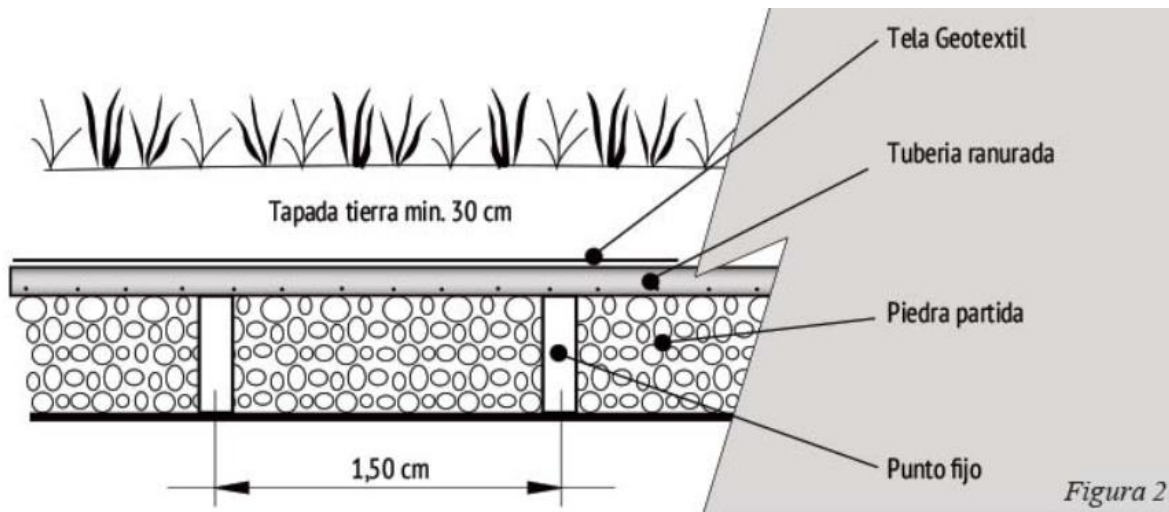
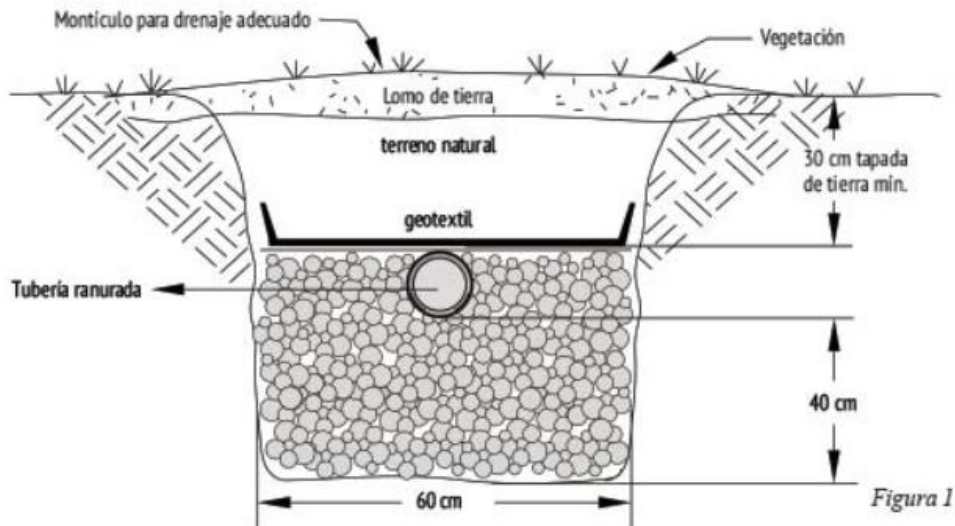
### CAMPO DE INFILTRACIÓN

Tiene como función el infiltrando del efluente tratado, permitiendo que el suelo termine con el tratamiento.

En este caso el campo de infiltración cuenta con 36 metros lineales de distribución, ejecutados mediante cañerías ranuradas apoyadas sobre base de piedra partida de 40 cm de espesor por 60 cm de ancho y contemplando puntos fijos cada 1,50 m, para apoyo de la tubería ranurada.

Se ubican tuberías ranuradas sobre los puntos fijos con las ranuras hacia abajo, luego se rellena con piedras hasta el lomo de la misma. Se coloca la tela geotextil sobre las piedras cubriendo toda la superficie de la zanja de infiltración y por último se tapa el sistema con

un mínimo de 30 cm de tapada, dejando en la superficie una lomada para que al asentarse la tierra no quede bajo el nivel de suelo.



## FUNCIONAMIENTO

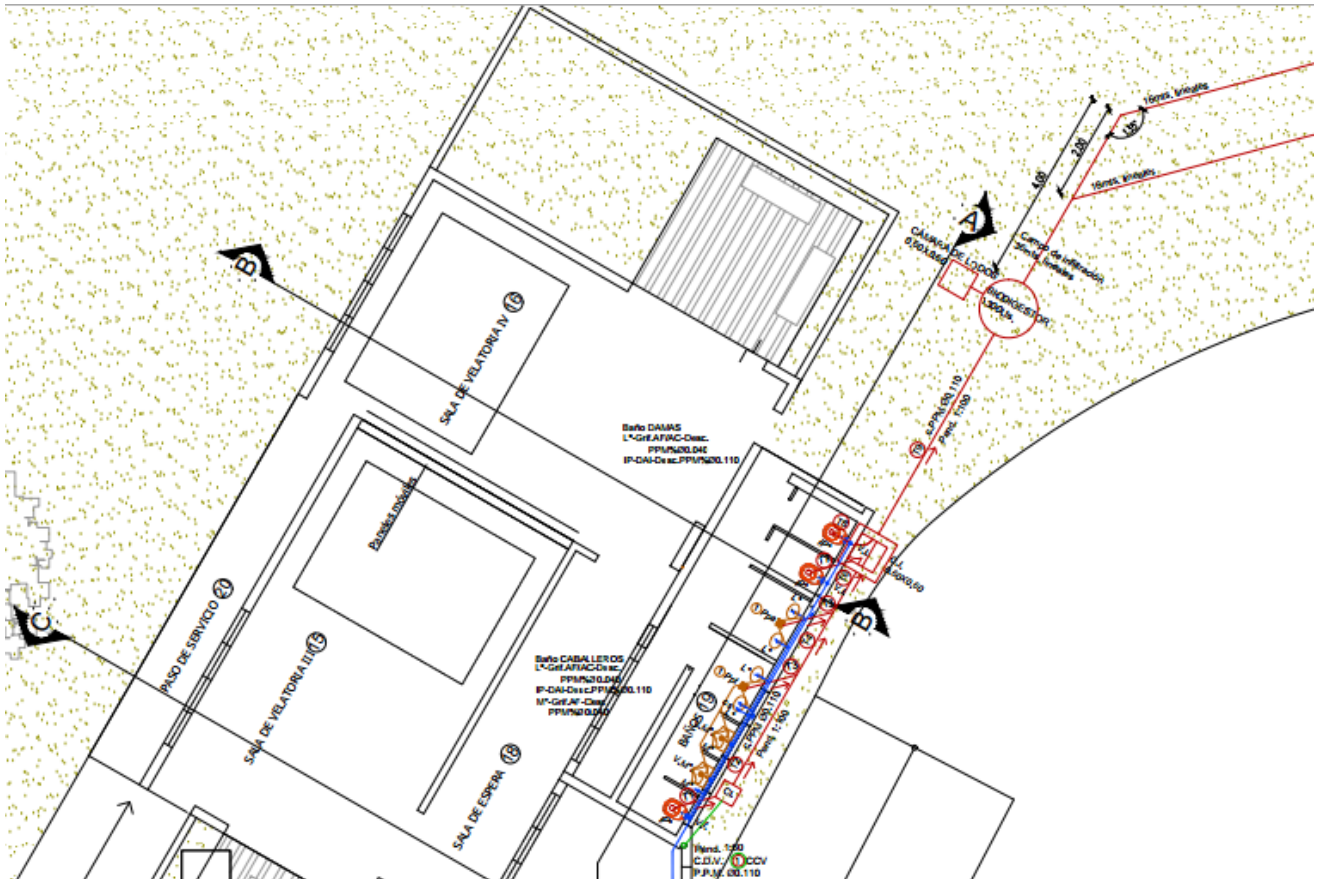
- El agua entra por el tubo hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro.
- La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada, sale por el tubo.
- Las grasas salen a la superficie, donde las bacterias las descomponen volviéndose lodo pesado que cae al fondo.
- Las aguas tratadas serán evacuadas mediante tuberías perforadas con base de piedra partida para campo de filtrado de aguas.

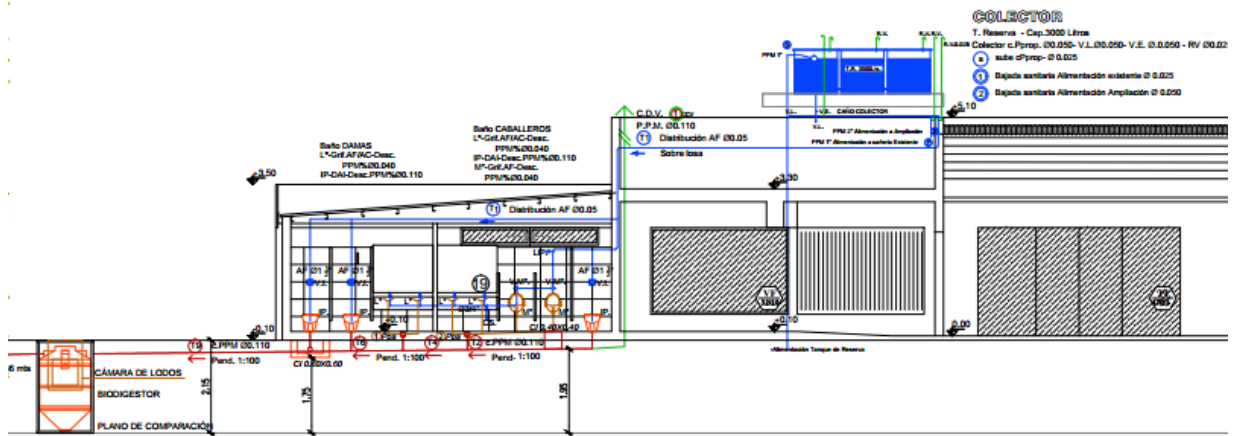


PRESUPUESTO

Designación	Medidas (cm)	Cantidad	Costo individual	Costo Total
BIODIGESTOR ROTOPLAS 1300 L	120 de diam. X 202 de altura	1	\$17.900	\$17.900

PLANTA





CORTE A-A

Esc. 1.'

## CONCLUSIONES

“La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes reunidos bajo la luz” Le Corbusier

Es nuestro anhelo haber obtenido el máximo provecho de las condiciones naturales en el diseño cumpliendo con las pautas bioclimáticas, entendiendo al mismo como punto de partida para cualquier intervención. En este sentido nos permitió avocarnos a realizar una propuesta donde se incorporan paneles solares (sistema fotovoltaico) y un sistema de aprovechamiento de agua pluvial y cloacal para riego. Estas propuestas fueron proyectadas para una amortización en corto plazo, atendiendo la demanda de celeridad reinante en los tiempos actuales.

El cambio de mentalidad de la sociedad sobre los beneficios de una edificación sustentable que colabore en la reducción de los daños en el medio ambiente llevara un tiempo que esperamos sea lo más breve posible en vías de una superación integral de nuestra sociedad. El inicio lo debemos dar en la educación de nuestros niños y la especialización de los profesionales de la construcción.

En nuestro proyecto realizamos intervenciones concretas, coherentes y ejecutables en nuestro medio local. Esperamos cristalizarlas en la obra, reflejando en la misma los conocimientos y las experiencias aportadas en este curso y la investigación que personalmente continuaremos realizando.

Esperamos que esta arquitectura sustentable resulte una más de futuros proyectos que respeten al hombre y su interacción con el medio ambiente.

**BIBLIOGRAFIA**

Apuntes curso Energías Renovables 2018

Energía renovable práctica- Iñaki y Sebastian Urkia Lus

Manuales sobre energía renovables – Solar Fotovoltaica – FOSER

Energuaia - Carlos Sierra Garriga

Radiación diaria: [eosweb.larc.nasa.gov/sse/RETScreen/](http://eosweb.larc.nasa.gov/sse/RETScreen/)

Tablas de datos meteorológicos para 118 localidades de la República Argentina – Necesarios para el dimensionamiento de sistemas solares – <https://es.scribd.com/document/73497376/Tabla-Radiacion-Solar-118-Local-Ida-Des-a>

Seminario Intervenciones Urbanas con Energía Solar Fotovoltaica – Agenciambiental.gob.ar

Manual técnico del Inversor: : IS-2500-24 ENERTIK

Manual técnico baterías: : FIASA

<http://argentinambiental.com/notas/ecopress/desde-chaco-difunden-estudio-energia-solar/> [http://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/images/2011/hyfuseen\\_2011/trabajos/11-161.pdf](http://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/images/2011/hyfuseen_2011/trabajos/11-161.pdf)

Estudios Dirección de Estudios Básicos . APA

Manual Arquitectura Bioclimatica – Guillermo Gonzalo