

ENERGÍAS

RENOVABLES

T. F. I

PROYECTO DE
VIVIENDA UNIFAMILIAR

APLICACION DE ESTRATEGIAS
DE DISEÑO SUSTENTABLE

Grupo: N°17

Integrantes: Gomez S. Braian;
Anahi Marcia A. Barrionuevo;
Torres Pellegrini Gianluca M.

Docente a cargo: Ing. Gallipoliti, Virginia

Año Lectivo: 2020



Introduccion

Pag.....3

Descripcion del Proyecto

Ubicacion. Pag.....4

Caracteristicas Construc. Pag.....5

Planos Tecnicos. Pag.....6-9

Estudio de Estrategia Pasiva

Asoleamiento. Pag.....10-13

Viento. Pag.....14

Envolvente. Pag.....15-19

Humedad. Pag.....20

Luz Natural. Pag.....21

Tecnologias de Ahorro Energetico

Paneles Fotovoltaicos . Pag.....22-28

Produccion de Biogas. Pag.....29-33

Reutilizacion del Agua. Pag.....34-35

Conclusion

Pag.....36



INTRODUCCION

En el siguiente trabajo aplicaremos estrategias de aprovechamiento pasivas y tecnologías de ahorro de consumo energético con el fin de generar un proyecto confortable térmicamente mediante el menor consumo energético posible. Destacamos nuestra responsabilidad como futuros profesionales, de proveer resoluciones sustentables y energéticamente sostenibles en nuestros futuros proyectos familiares para así, de esa manera posibilitar el uso, la estandarización y el incremento del consumo de este tipo de diseño pasivo y tecnologías en el desarrollo de vida social. A lo largo del desarrollo del trabajo, presentaremos nuestro análisis previo en cuanto a estrategias pasivas, incluyendo asoleamientos, temperaturas, vientos, envolvente, humedad y luz natural; y las tecnologías propuestas que favorecerán el ahorro energético del consumo total de nuestro proyecto, como la utilización de paneles solares fotovoltaicos, biomasa para producción de gas y reutilización del agua.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

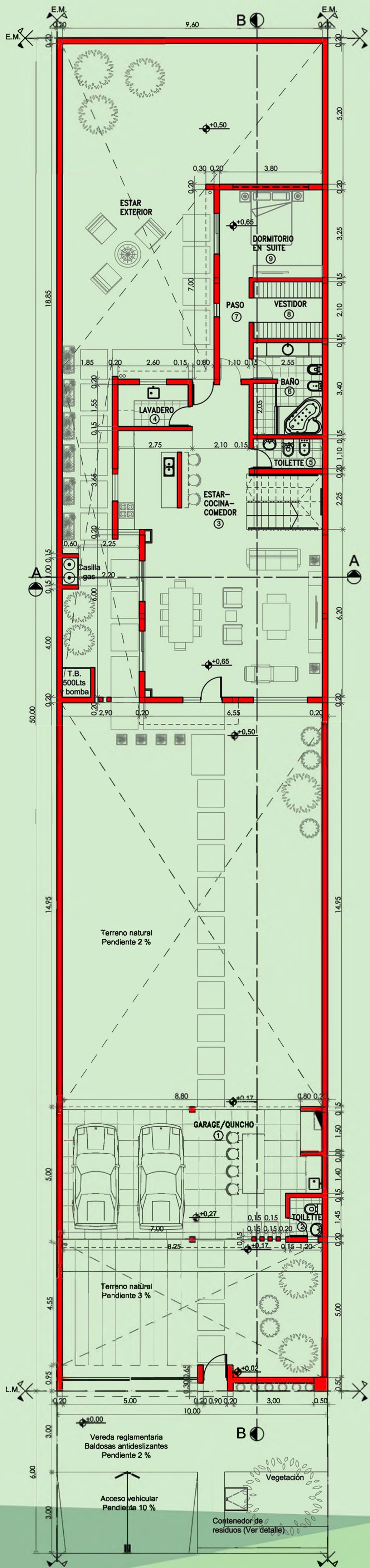
El proyecto que desarrollaremos es una vivienda unifamiliar, proyectada para tres ocupantes, con posibilidad de futuras ampliaciones.

Ubicación:

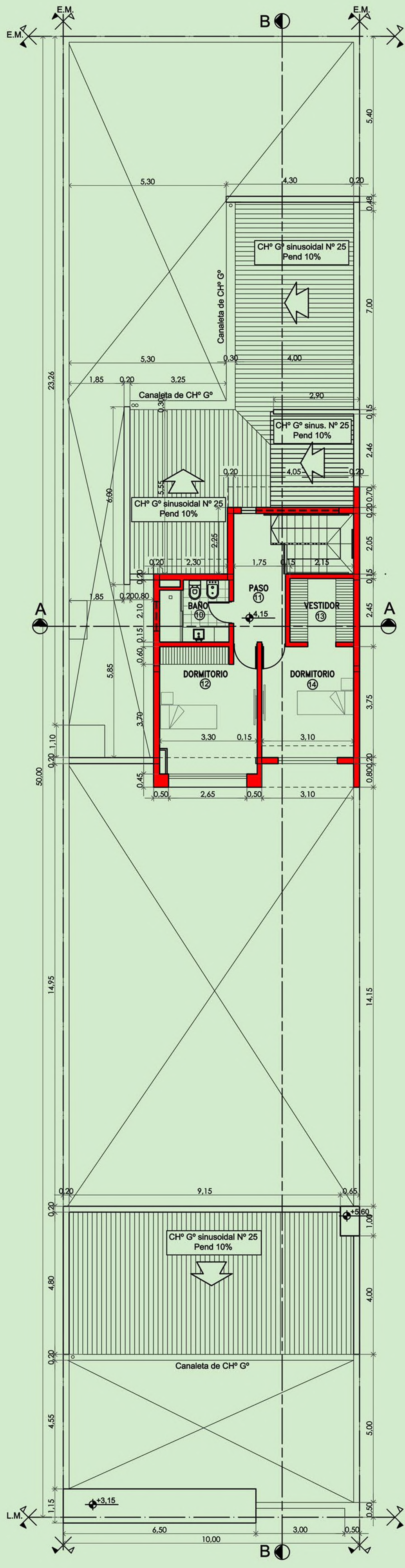
El terreno del proyecto de vivienda unifamiliar que trabajaremos se ubica en el sector Noroeste de la ciudad de Resistencia, Chaco. Específicamente en la calle Gabardini 776. Cuenta con una superficie de 500 m², distribuida en forma rectangular (10,00m x 50,00m).

El sitio a intervenir se encuentra en las periferias del casco céntrico de la ciudad, actualmente muy poblada debido al gran crecimiento urbano.

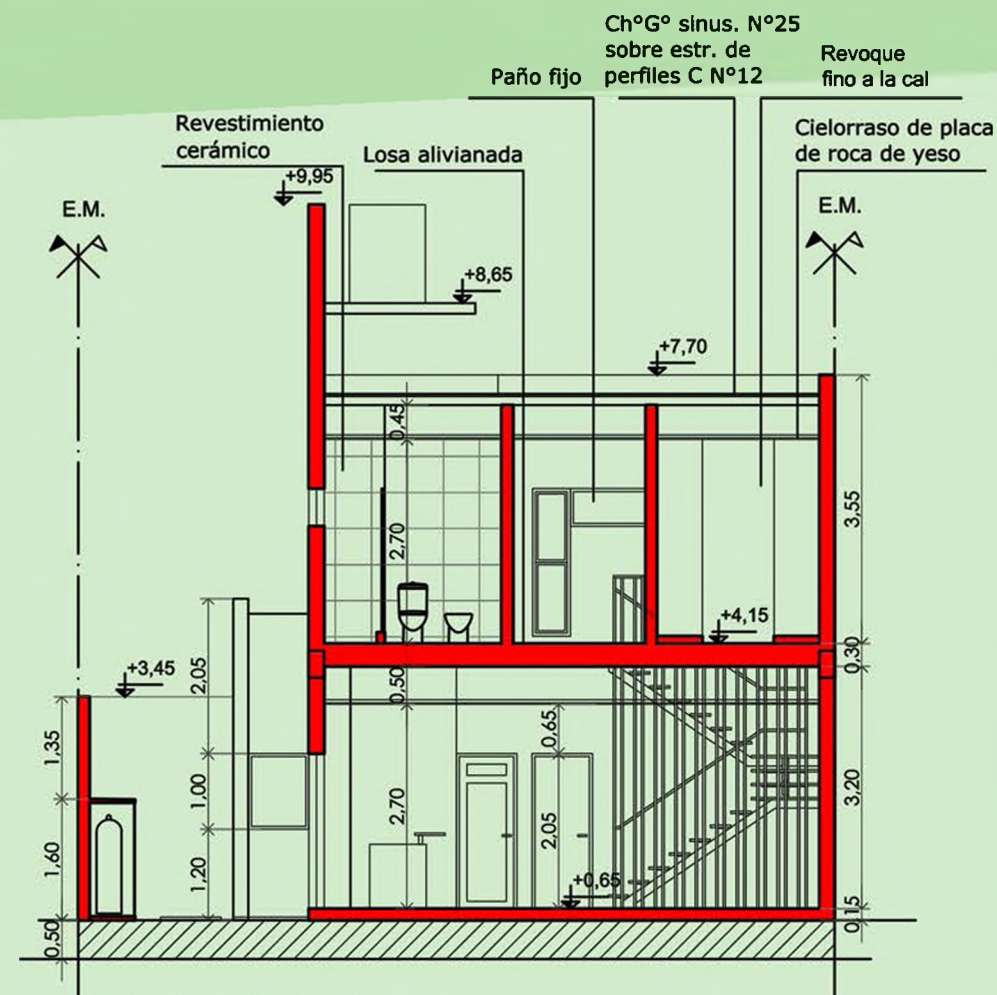




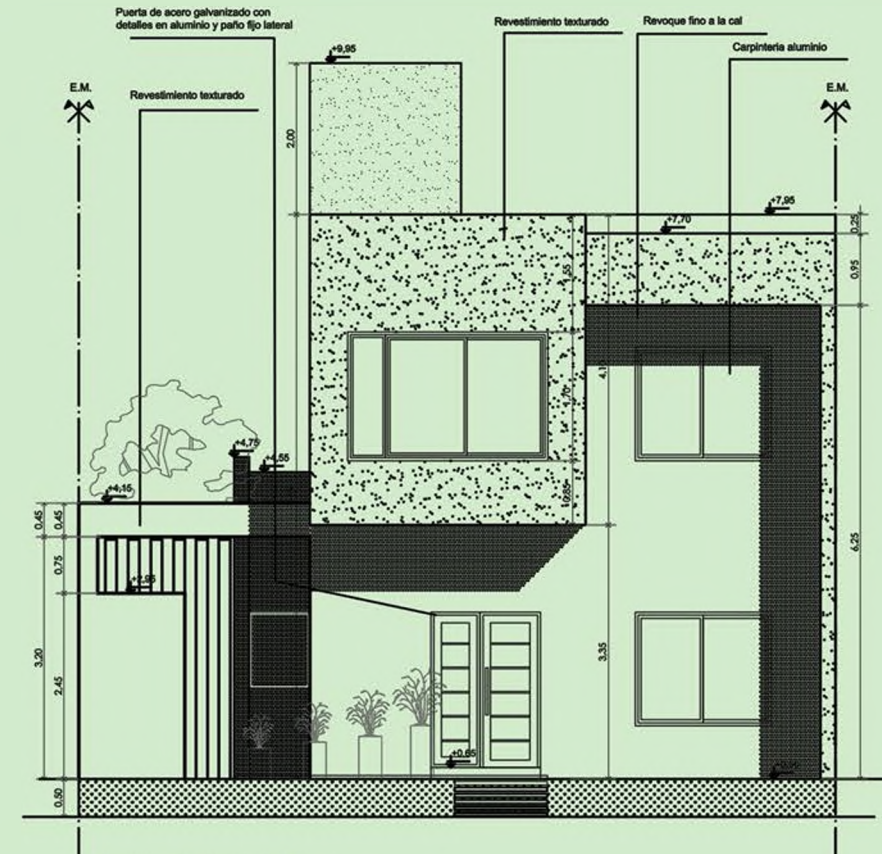
PLANTA BAJA Esc. 1:100



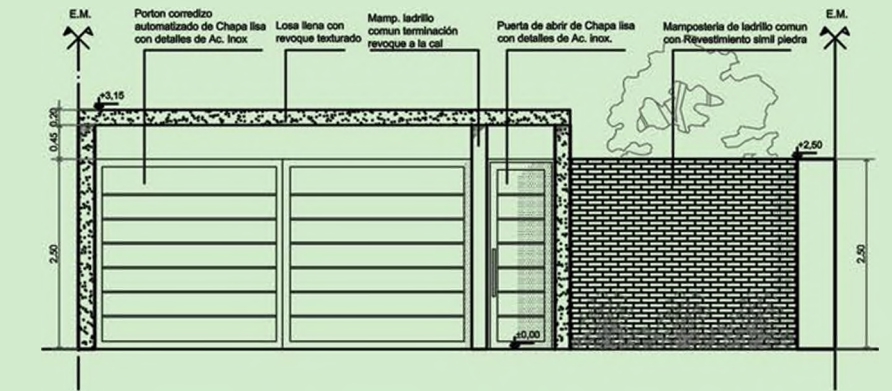
PLANTA ALTA Esc. 1:100



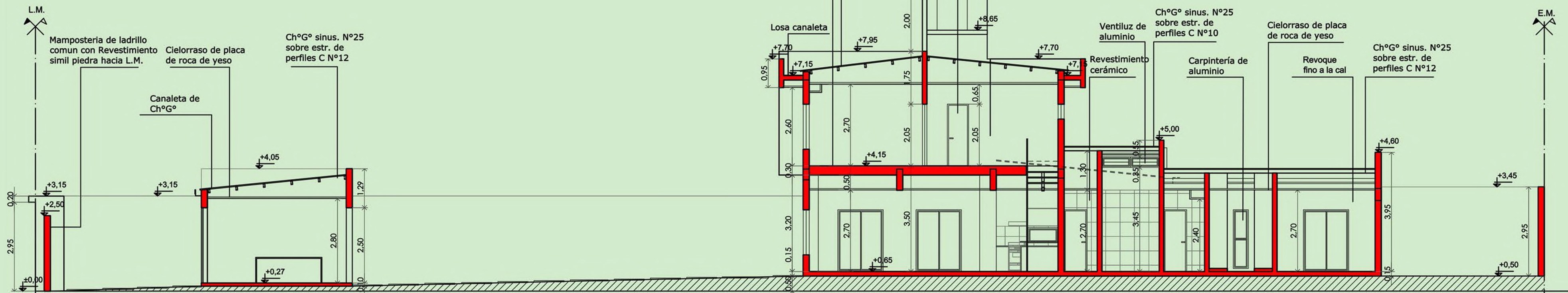
CORTE A- A Esc. 1:100



FACHADA Esc. 1:100



FACHADA Calle R. Gabardini
Esc. 1:100



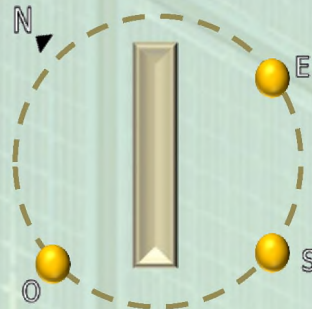
CORTE B-B Esc. 1:100

ESTUDIO DE ESTRATEGIAS PASIVAS

Asoleamiento:

Norte: El Sol sólo llega fuerte en el verano, sobre todo en las primeras horas del día y en el atardecer.

Oeste: En el oeste la parte más fuerte del sol es en verano después del mediodía.



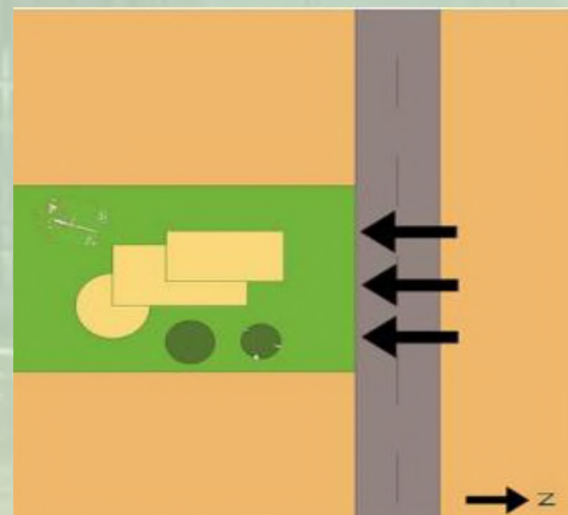
Este: El sol llega prácticamente todo el día, en verano lo hace de manera más fuerte aproximadamente de 9:00 AM a 12:00 PM. Después del mediodía baja un poco su intensidad.

Sur: En verano el sol llega de manera fuerte entre las 12:00 y las 4:00 PM, mientras que en primavera y otoño se mantiene prácticamente todo el día. En el invierno el sol se oculta de forma más inclinada hacia el sur, así que podemos tener mayor radiación solar por la tarde.

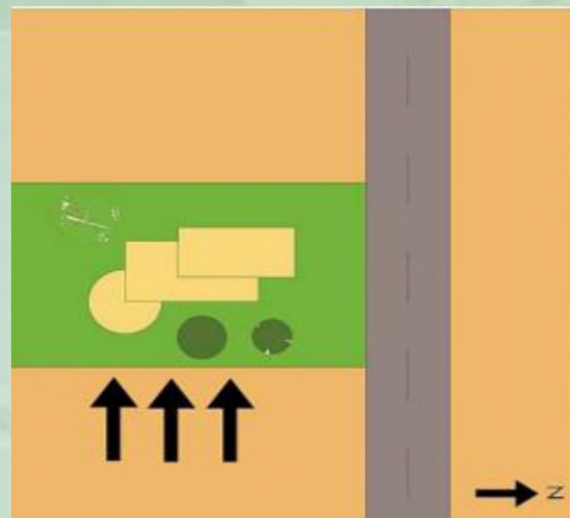
Asoleamientos según los Puntos Cardinales

Antes de analizar la incidencia de la luz solar en nuestro proyecto queremos indicar algunas determinaciones útiles para el análisis de los espacios a la hora de realizar el organigrama funcional, en relación al comportamiento de los puntos cardinales. Es bueno tener en cuenta estas indicaciones antes de comenzar a proyectar el objeto arquitectónico.

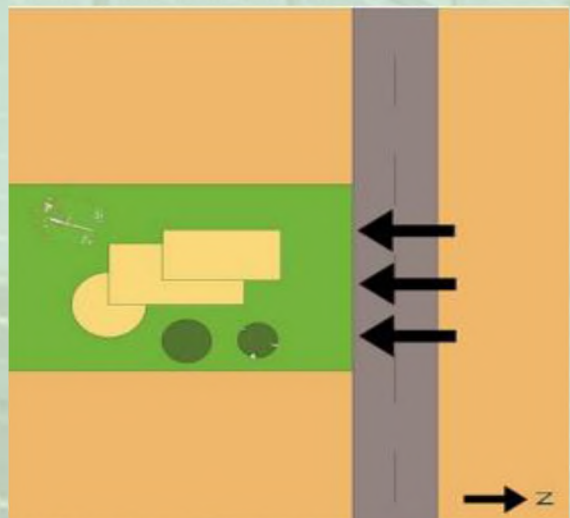
Norte: Es ideal para orientar fachadas ya que hay poco sol, se pueden generar zonas de sombra con la fachada principal, en verano esto representa una gran ventaja. Al no obtener una iluminación directa, la luz difusa permite que a través de ventanales se permita iluminar naturalmente. Definitivamente las zonas sociales como salas y/o accesos serán confortables, igualmente la ubicación de cocinas se ve beneficiada en esta zona.



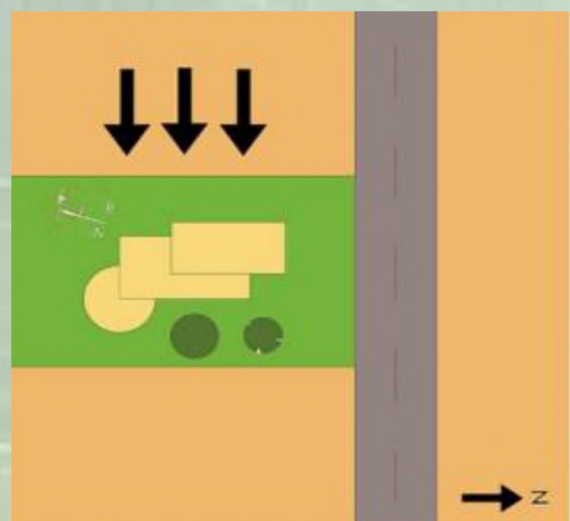
Este u Oriente: El este u oriente es el punto cardinal por el cual sale el sol, todos los espacios en donde se lleven a cabo actividades matutinas son ideales para orientarlos hacia este sector: Comedores, ante-comedores, terrazas con comedor en espacios abiertos y dormitorios, son los principales espacios para orientarlos hacia el este. Es recomendable colocar vanos para iluminar y ventilar los baños hacia este sector.



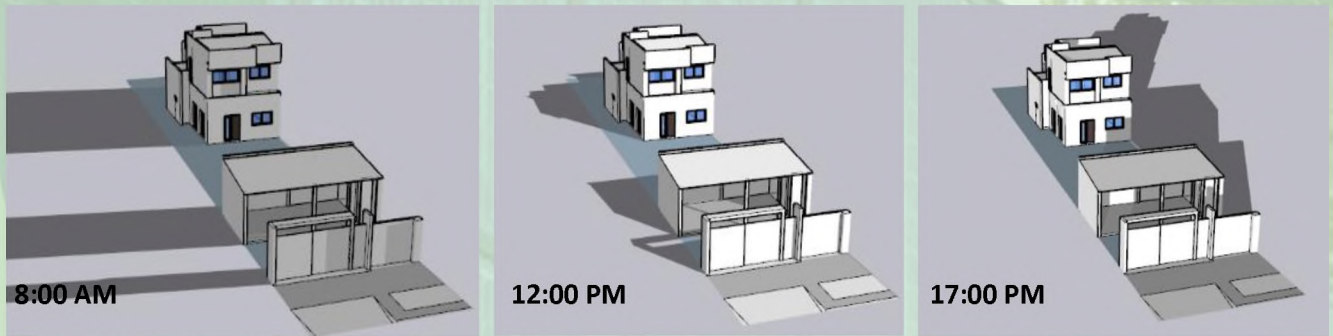
Sur: En el sur se encuentra la zona más confortable en cuestión térmica, los dormitorios y terrazas pueden orientarse siempre hacia este sector, las zonas exteriores como jardines son ideales para dejarlas hacia el sur. Barreras de árboles pueden ayudar a generar zonas de sombra y con ello hacer más refrescante y confortables los espacios.



Oeste o Poniente: El oeste es uno de los sectores que más asoleo recibe, especialmente después del mediodía y entre las 4 y 6 de la tarde, en verano resulta ser muy caluroso. Se puede orientar hacia este sector los espacios de circulación, tales como distribuidores, escalera, pasillos o galerías.



VERANO



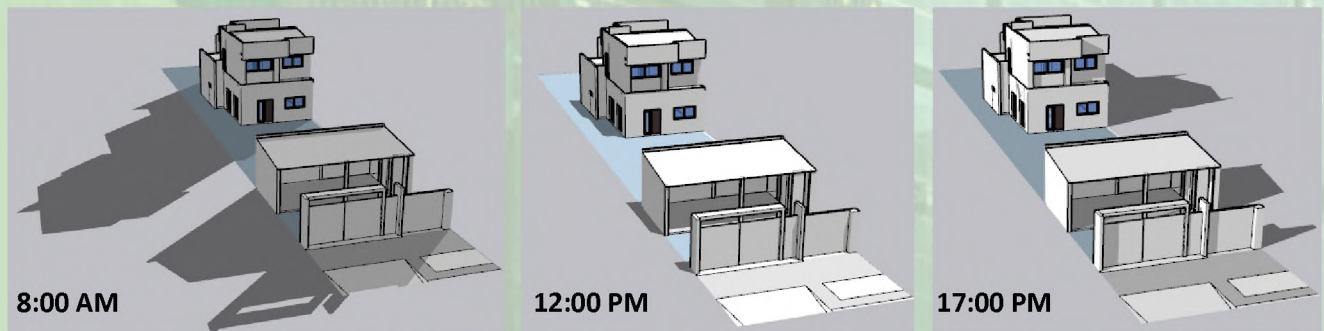
1_ Las caras frontales de la vivienda que dan al sur presentan gran incidencia solar durante la mayor parte del día.

2_ En los patios se observan sombras considerables desde las primeras horas de la mañana hasta las 15hs aprox., luego se observan incidencias solares hasta el ocaso.

3_ La cara posterior de la edificación cuenta con gran presencia de sombras durante casi todo el día.

4_ La cara lateral este presenta incidencia solar hasta el mediodía y la cara lateral oeste, desde el mediodía hasta que cesa la radiación solar.

INVIERNO



1_ En los patios se observan incidencias solares en gran parte del día.

2_ Las caras laterales, frontales y posterior de la edificación reciben el mismo porcentaje de irradiación solar en diferentes horarios del día.

Temperatura

En la Ciudad de Resistencia, los veranos son muy calientes, mojados y parcialmente nublados y los inviernos son cortos, frescos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 10 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 37 °C.

La temporada más calurosa en la ciudad de Resistencia dura 3 meses y medio, siendo enero el mes más caluroso de todos, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y una temperatura mínima promedio de 22 °C.

La temporada invierno dura los meses de mayo, junio, julio y agosto, presentando una temperatura máxima promedio diaria de menos de 23 °C. El mes más frío del año es julio, con una temperatura mínima promedio de 10 °C y máxima promedio de 21 °C.

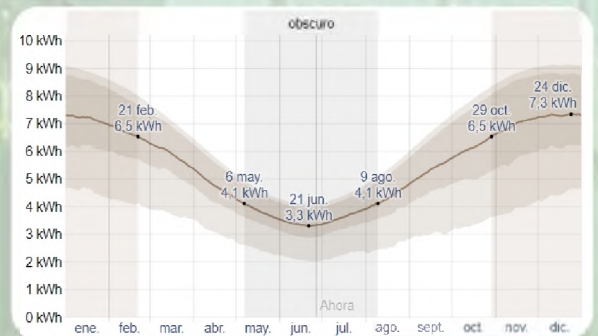
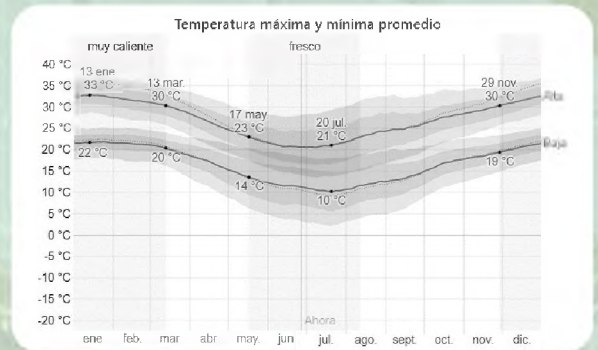
Temperaturas máximas en enero: 37°C

Temperatura mínima (a mitad de año) 2°C

Temperatura media: 25°C

Radiación Solar

El período con mayor radiación solar del año dura 3,8 meses, desde octubre a febrero, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por m² superior a 6,5 kWh. El día más resplandeciente del año es en diciembre, con un promedio de 7,3 kWh. El período con menor radiación del año dura 3,1 meses, de mayo a agosto, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por m² menor a 4,1 kWh. El día más obscuro del año es en de junio, con un promedio de 3,3 kWh.



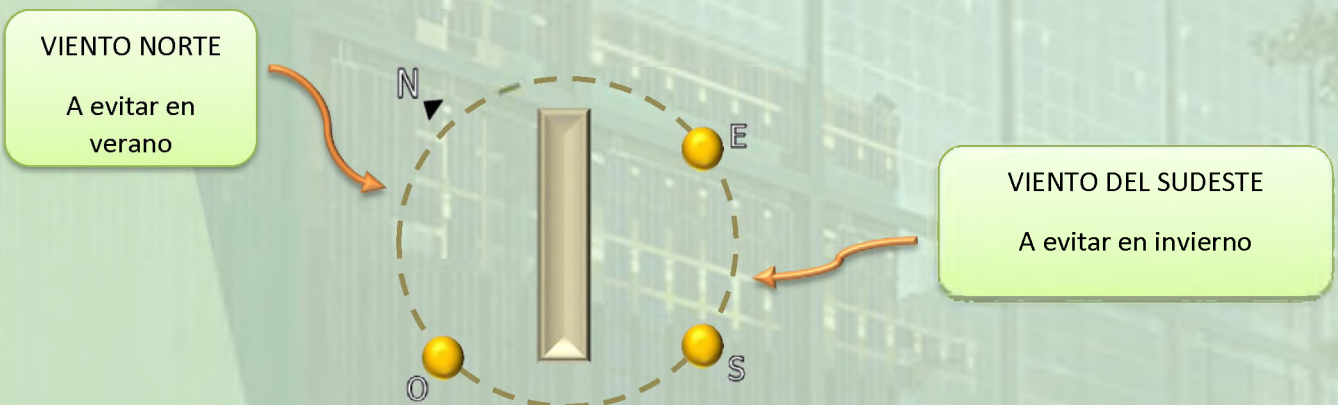
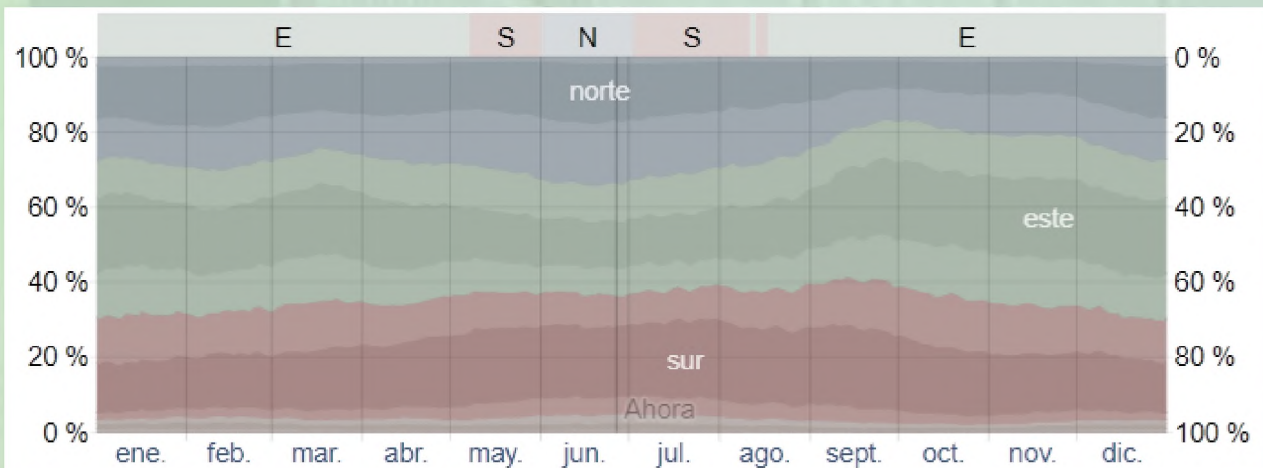
En la primera fila de la siguiente imagen obtenida de Gaisma se observan los valores promedios de radiación solar de todos los meses del año.

Variable	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Insolation, kWh/m ² /day:	6.54	5.78	4.91	3.83	3.32	2.70	3.00	3.71	4.60	5.39	6.25	6.57
Clearness, 0...1	0.55	0.53	0.51	0.48	0.52	0.47	0.50	0.52	0.52	0.52	0.54	0.55
Temperature, °C	27.49	26.27	25.29	22.39	18.98	17.35	16.89	19.64	21.36	23.84	25.23	27.03
Wind speed, m/s	4.89	4.96	4.95	5.13	4.99	5.43	5.76	5.62	5.91	5.72	5.31	5.21
Precipitation, mm	169	147	159	168	86	54	44	47	73	132	142	129
Wet days, d	7.2	7.2	7.3	7.2	5.5	4.8	4.5	4.5	5.5	6.8	7.5	6.8

Vientos

En el siguiente grafico se muestra la distribución de la dirección y fuerza del viento.

Otros datos de importancia para nuestro análisis son la Latitud -27.46056 y Longitud -58.98389.



Para evitar la circulación de vientos en estas épocas del año utilizaremos la vegetación como barrera y también carpinterías de doble vidriado hermético y doble contacto.

Envolvente

Teniendo en cuenta el análisis de la incidencia solar sobre la obra, concluimos que debemos considerar el uso de parasoles, aleros y vegetación principalmente en las caras frontales de la edificación para evitar gran radiación solar durante todo el día (por lo observado principalmente en verano, teniendo en cuenta que los rayos solares en este periodo son más intensos) además de la utilización de resoluciones tecnológicas y constructivas en paredes con materiales aislantes que favorezcan el confort térmico en el interior de los locales del edificio, evitando la transmisión del calor a través de las paredes.

Se observa que las caras posteriores no tienen mucha incidencia solar por lo que consideramos suficiente la utilización de elementos de diseño complementarios sin la necesidad de resoluciones constructivas complejas. Este último criterio será utilizado para las caras laterales del edificio.

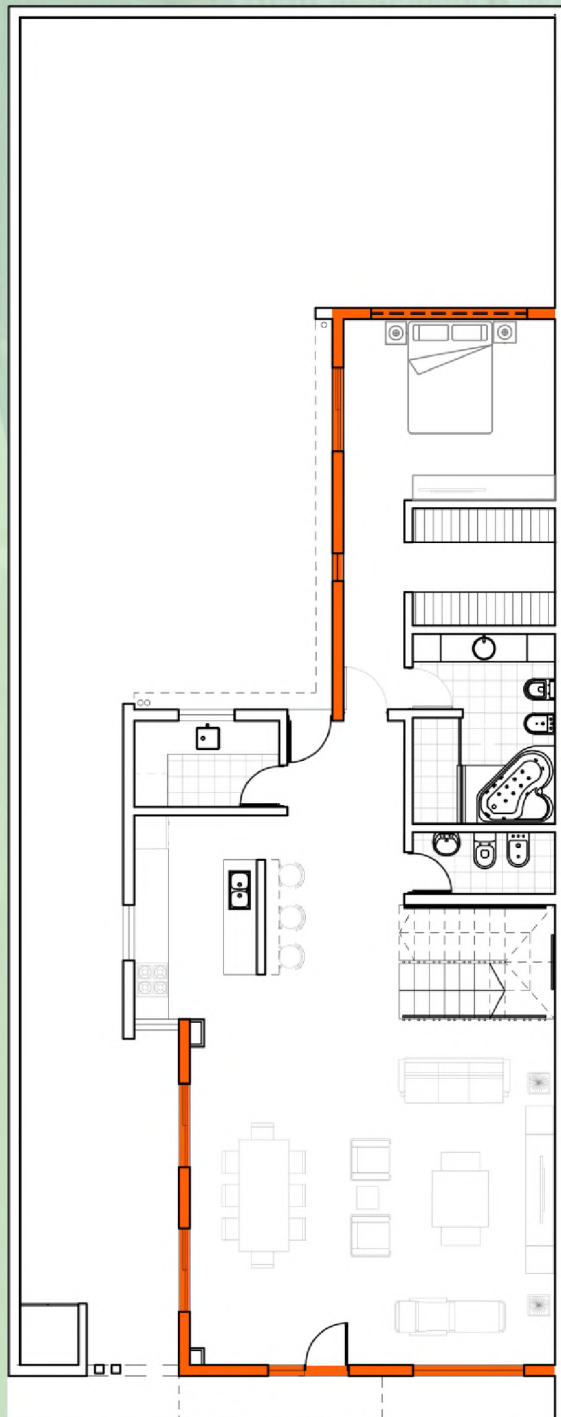
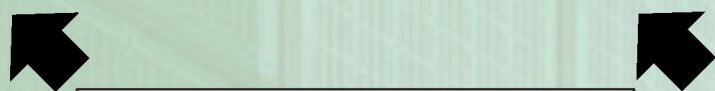
Otro elemento que deberá contar con buena resolución constructiva en cuanto a aislación térmica es el techo, ya que presenta gran incidencia solar durante todo el día, en invierno y sobre todo en verano donde los rayos solares son más intensos.

Como propuesta térmica constructiva de nuestro edificio (núcleo principal) proponemos dos soluciones de cerramientos verticales (paredes) y una solución unificada para todos los cerramientos horizontales (techos).

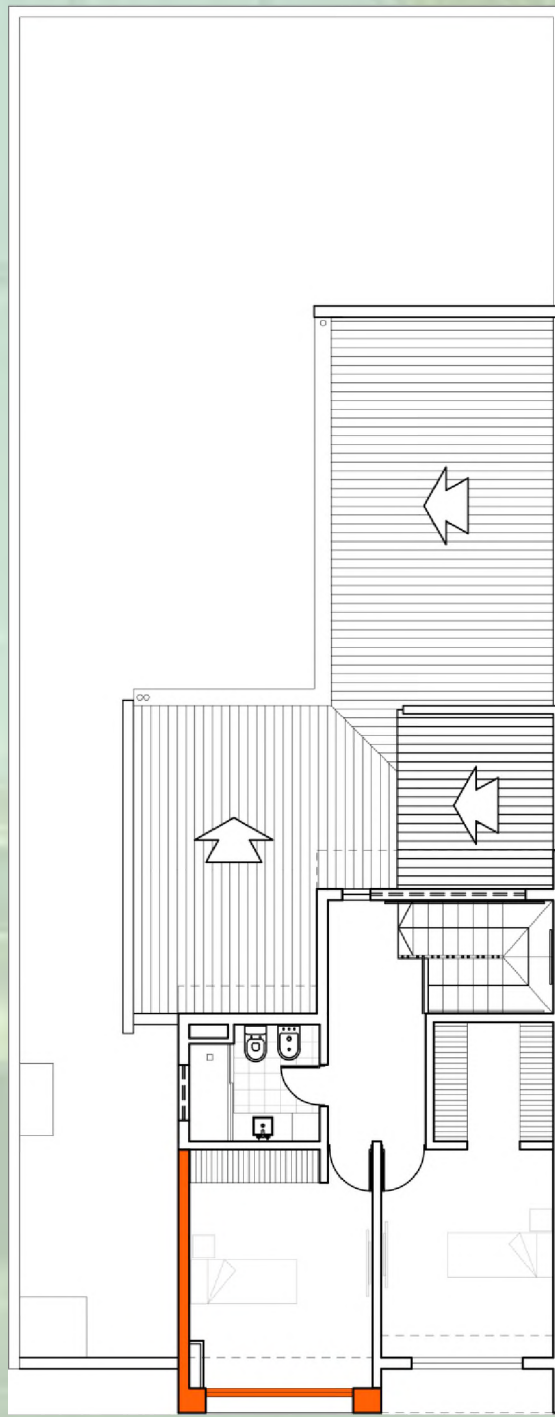
Nuestras resoluciones constructivas cuentan con la incorporación de materiales con baja conductividad térmica (es decir con alta resistencia térmica), como lo son: lanas de vidrio, cámaras de aire, polietileno y yesos.

Presentamos a continuación el análisis de la conductividad/transmitancia térmica de muros y techos diseñados para la aplicación en el proyecto planteado.

Esquema de muros compuestos / aislantes



1.1 Esquema de planta baja

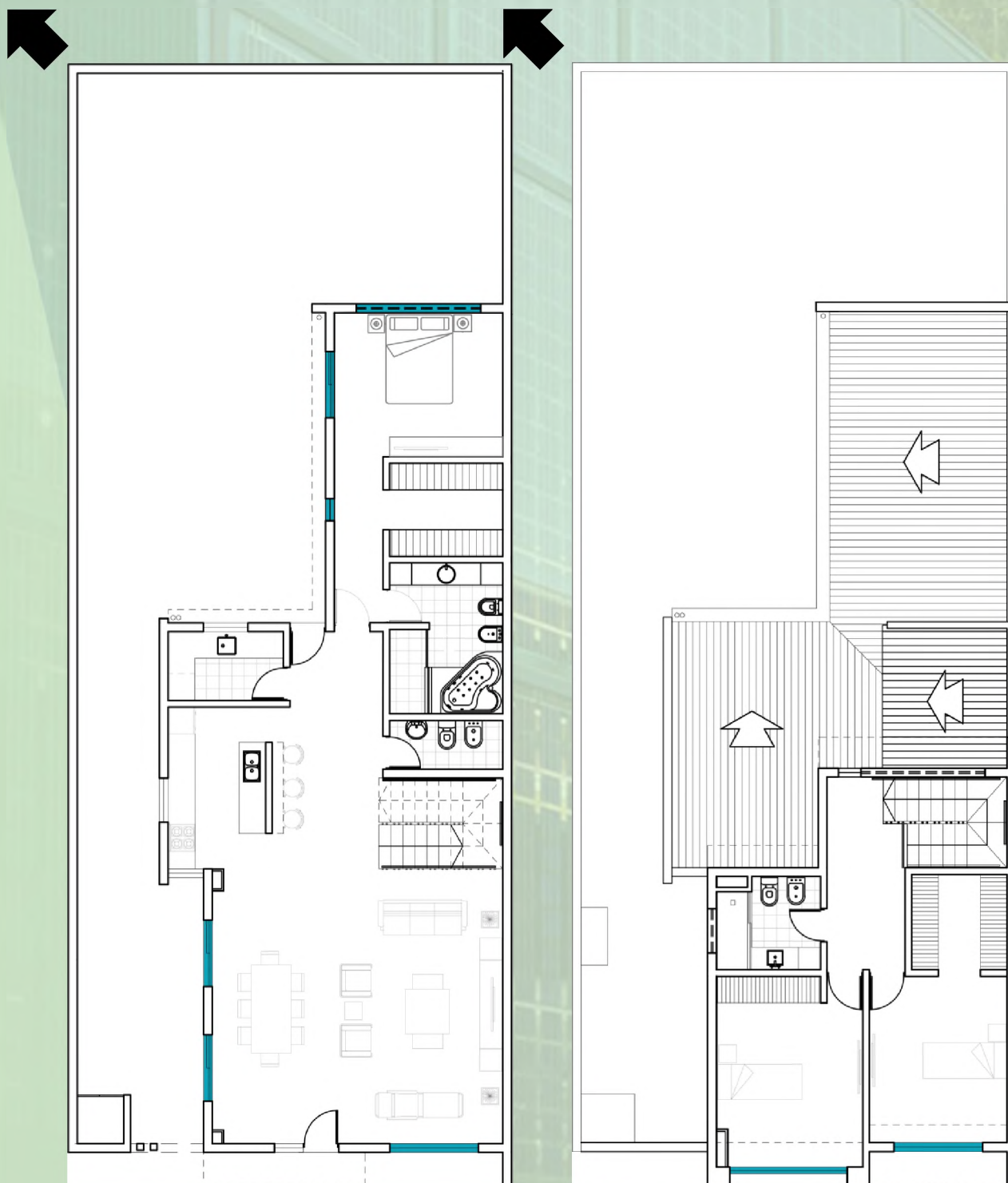


1.2 Esquema de planta alta

En naranja, indicados aquellos muros que se tendrán en cuenta para muros compuestos o aislantes, a fin de proteger los ambientes de la incidencia del sol...etc.

Protección de ambientes ante la pérdida/ganancia de calor

Se buscará proteger las superficies vidriadas de la vivienda mayormente expuestas, es decir, las aberturas orientadas el Norte.



2.1 Esquema de planta baja

2.2 Esquema de planta alta

En celeste, indicadas aquellas aberturas que deberán ser protegidas y/o reforzadas a fin de proteger los ambientes de mayor actividad y/o presencia de la incidencia solar, con el objetivo de disminuir el consumo eléctrico a la hora de lograr y mantener constante el rango de temperatura de confort en los locales.

El punto débil por el cual se producen las mayores pérdidas en una vivienda, son las aberturas y superficies vidriadas, por lo que se propone la implementación de aberturas de Doble Vidriado Hermético (D.V.H.) en aquellas que fuesen indicadas con color en los esquemas 2.1 y 2.2.

TIPOS DE ABERTURAS	TIPO DE VIDRIO	VALOR "K" [w/m ² °K]
	- Vidrio simple de 4 mm	5,90 w/m ² °K
	- DVH 4/9/4mm	2,82 w/m ² °K

2.3 Comparación entre tipos de aberturas.

El factor "K"

La transmitancia térmica K es la cantidad de calor medido en watts que pasa a través de 1 m² de cerramiento por cada grado Kelvin de diferencia entre ambos lados del mismo.

En la tabla 2.4 podemos observar la diferencia del valor "K" que existe entre una abertura con vidrio simple de 4mm (habitualmente usado en viviendas y edificios) y una abertura con DVH 4/9/4 mm, siendo ésta última más óptima a la hora de reducir las pérdidas/ganancias de calor de los ambientes

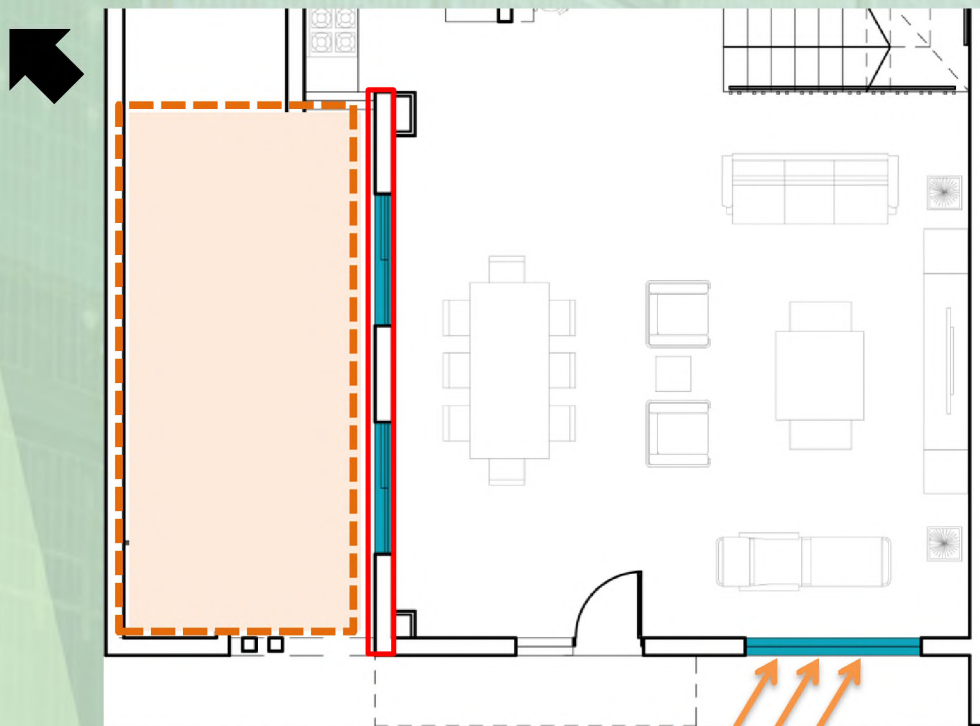
Es importante considerar la implementación de éste tipo de aberturas, debido a que funcionarán de forma complementaria con aquellos muros trabajados con materiales aislantes para mejorar el valor de transmitancia térmica.

En otras palabras, resulta ilógico trabajar en la aislación de los muros, y que las mayores pérdidas se produzcan por las superficies vidriadas. Es a partir de éste razonamiento por el cuál se proponen éste tipo de aberturas que se indican en los esquemas 2.1 y 2.2.

Protección solar

El local LIVING-COMEDOR se caracteriza por ser el sector social de la vivienda, por ende, será uno de los ambientes con mayor presencia durante el día.

En nuestro caso, una de las caras del ambiente estará expuesta a la fuerte incidencia del Sol debido a su orientación hacia el N-O, por lo que además de las aberturas D.V.H., también se propone un pergolado de madera con el objetivo de reducir parcialmente la incidencia solar sobre la cara del ambiente indicada en la figura 2.4.



2.4 Esquema de ubicación de pérgola de madera

En recuadro rojo, indicada la cara del local que se encuentra expuesta a la fuerte incidencia del Sol debido a su orientación. En naranja y con su descripción, la ubicación propuesta del pergolado con vegetación. Por otra parte, la ventana ubicada al frente, recibe la incidencia del Sol cuándo éste comienza a ponerse, es decir, cuando se ubica sobre el Oeste. Los rayos provenientes del mismo serán horizontales o semi-horizontales (indicado en el esquema con flechas), por lo que la protección se materializará con vegetación. Cabe aclarar y definir que la tal vegetación deberá ser de hojas caducas, de ésta manera bloqueando los rayos solares en Verano, y permitiendo el ingreso de los mismos en Invierno.

**CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K DE PUENTES
TÉRMICOS DE PANEL TIPO. SEGÚN NORMAS IRAM 11601/96 Y 11605/96**

Elemento				
Muro exterior simple de mampostería		1- Revoque exterior completo e= 0,015		
Orientación		2- Mampostería de ladrillos comunes e= 0,20m		
N, S, E y O		3- Revoque interior e= 0,015m		
Época del año				
verano				
Sentido flujo de calor				
horizontal				
Capas Constitutivas	espesor	coeficiente de conductividad térmica "λ"	resistencia térmica "e / λ"	
	"e"	térmica "λ"	"e / λ"	
	(m)	(W / m°C)	(m²°C / W)	
		de tabla	de tabla	
Rse (1 / ae)	-	-	0,04	
1	0,015	0,6	0,025	
2	0,2	0,8	0,25	
3	0,05	0,04	1,25	
Rsi (1 / ai)	-	-	0,13	
TOTAL	0,2		1,695	

Transmitancia térmica del componente (Kpt) = 1/R = 0,589970501 W/m²°C

Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1 0,589970501 W/m²°C 1) VERANO

Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A. 0,58 < 0,54 (0,45 + 20% por coef. absorción < 0,6) **NO CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96**

Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1 0,589970501 W/m²°C 2) INVIERNO

Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96: Se desea verificar el nivel A. 0,58 > 0,38 **NO CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM**

Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para verano, W / m²

Zona Bioambiental	I y II	Estos valores corresponden a elementos de cerramiento cuya superficie exterior presenta un coeficiente de absorción de la radiación solar de 0,7 +/- 0,1. Para coeficientes menores que 0,6 se deben incrementar los valores de K máx. adm. en un 20%. Para coeficientes mayores que 0,8 se deben disminuir los valores de K máx. adm. en un 15%.
Nivel A: recomendado	0,45 (+20%=0,54)	
Nivel B: medio	1,1 (+20%=1,32)	
Nivel C: mínimo	1,8 (+20%=2,16)	

El comitente de la obra o autoridad de aplicación correspondiente debe establecer cuando se haga referencia a esta norma, cuál de los niveles prescriptos es el que se debe verificar.

Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para invierno, W / m²

Zona Bioambiental	t_{ed} > ó = a 0°C	Estos valores de transmitancias térmicas máximas admisibles corresponden a localidades con una temperatura exterior de diseño (t _{ed}) mayor o igual a 0°C.
Nivel A: recomendado	0,38	
Nivel B: medio	1,00	
Nivel C: mínimo	1,85	

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K DE PUENTES TÉRMICOS DE PANEL TIPO. SEGÚN NORMAS IRAM 11601/96 Y 11605/96

Elemento			
Muro exterior compuesto de mampostería	1- Revoque exterior completo e= 0,015		
Orientación N, S, E y O	2- Mampostería de ladrillos comunes e= 0,20m		
Época del año verano	3- Lana de vidrio e= 0,05 m		
Sentido flujo de calor horizontal	4- Cámara de aire 0,05 m		
	5- Barrera de Vapor 500 micrones		
	6- Placa de roca de yeso e= 0,015		
Capas Constitutivas	Espesor	Coefficiente de conductividad térmica "λ"	Resistencia térmica "e / λ"
	(m)	(W / m°C) de tabla	(m²°C / W) de tabla
Rse (1 / αe)	-	-	0,04
1	0,015	0,6	0,025
2	0,2	0,8	0,25
3	0,05	0,04	1,25
4	0,05	0,02	2,5
5	0,005	0,43	0,011627907
6	0,015	0,38	0,039473684
Rsi (1 / αi)	-	-	0,13
TOTAL	0,2		4,246101591

Transmitancia térmica del componente (K_{pt}) = 1/R =	0,235510145	W/m²°C
--	--------------------	---------------

Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R =	0,235510145	W/m²°C	1) VERANO
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96:	0,23 < 0,54 (0,45 + 20% por coef. absorción < 0,6)		
<i>Se desea verificar el nivel A.</i>	CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96		
Transmitancia térmica del componente (K de diseño) = 1/R =	0,235510145	W/m²°C	2) INVIERNO
Transmitancia térmica de acuerdo con norma IRAM 11605/96:	0,23 > 0,38		
<i>Se desea verificar el nivel A.</i>	CUMPLE CON EL NIVEL "A" DEFINIDO EN IRAM 11605/96		

Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para verano, W / m²K

Zona Bioambiental	I y II
Nivel A: recomendado	0,45 (+20%=0,54)
Nivel B: medio	1,1 (+20%=1,32)
Nivel C: mínimo	1,8 (+20%=2,16)

Estos valores corresponden a elementos de cerramiento cuya superficie exterior presenta un coeficiente de absorción de la radiación solar de 0,7 +/- 0,1. Para coeficientes menores que 0,6 se deben incrementar los valores de K máx. adm. en un 20%. Para coeficientes mayores que 0,8 se deben disminuir los valores de K máx. adm. en un 15%.

El comitente de la obra o autoridad de aplicación correspondiente debe establecer cuando se haga referencia a esta norma, cuál de los niveles prescriptos es el que se debe verificar.

Transmitancias térmicas máximas admisibles de muros para invierno, W / m²K

Zona Bioambiental	t _{ed} > ó = a 0°C
Nivel A: recomendado	0,38
Nivel B: medio	1,00
Nivel C: mínimo	1,85

Estos valores de transmitancias térmicas máximas admisibles corresponden a localidades con una temperatura exterior de diseño (t_{ed}) mayor o igual a 0°C.

TECNOLOGÍAS DE AHORRO DEL CONSUMO ENERGÉTICO PROPUESTAS

Paneles fotovoltaicos

La vivienda en estudio consta de un proyecto de obra a realizarse a futuro, para una familia de 3 integrantes, que cuenta con la posibilidad de realizar futuras ampliaciones. Cabe destacar, debido a que éste tipo de aspectos deben considerarse a la hora de estimar y/o calcular el consumo que tendrá la vivienda, no solo actualmente, sino también a futuro.

La instalación de los sistemas fotovoltaicos debe estar prevista para los futuros incrementos en el consumo de la vivienda, no solamente por la posibilidad de ampliarla, sino también por el incremento anual, que es observable en las facturas emitidas por la empresa prestadora del servicio al compararlos con consumos históricos respectivos a años anteriores. Como el objeto en estudio aún se encuentra en calidad de proyecto de obra, los valores de consumo mensual que se utilizarán en la planilla de dimensionamiento, serán provenientes de las facturas de una vivienda que cuenta con espacios y cantidad de integrantes similares. También se realizará un incremento porcentual sobre tales valores, a manera de sobre-dimensionamiento, en consideración de tales incrementos mencionados anteriormente.

Dimensionamiento

Para determinar la generación que deberá tener el sistema instalado, utilizaremos los valores del consumo eléctrico especificados en las facturas de servicio respectivos a cada mes.

Además, también se aplicará un incremento porcentual del 20% de los valores obtenidos de las factura, correspondiente a la previsión a futuro.

MES	AÑO	CONSUMO [kWh/mes]	SOBRE-DIMENSIONAMIENTO +20% - [kWh/mes]
ENERO	2020	533	640
FEBRERO	2020	516	620
MARZO	2020	502	602
ABRIL	2020	469	562
MAYO	2019	297	356
JUNIO	2019	304	365
JULIO	2019	325	390
AGOSTO	2019	325	390
SEPTIEMBRE	2019	363	435
OCTUBRE	2019	375	450
NOVIEMBRE	2019	421	505
DICIEMBRE	2019	435	522

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	640	21,33	6,54	6,54	2,600	510	129,88
Febrero	620	20,67	5,78	5,78	2,600	451	169,16
Marzo	602	20,07	4,91	4,91	2,600	383	219,02
Abril	562	18,73	3,83	3,83	2,600	299	263,26
Mayo	356	11,87	3,32	3,32	2,600	259	97,04
Junio	356	11,87	2,70	2,70	2,600	211	145,40
Julio	390	13,00	3,00	3,00	2,600	234	156,00
Agosto	390	13,00	3,71	3,71	2,600	289	100,62
Setiembre	435	14,50	4,60	4,60	2,600	359	76,20
Octubre	450	15,00	5,39	5,39	2,600	420	29,58
Noviembre	505	16,83	6,25	6,25	2,600	488	17,50
Diciembre	522	17,40	6,57	6,57	2,600	512	9,54

Consumo energía anual [kWh/año]= **5828 kWh/año**

Consumo medio diario anual [kWh/d]= **16,19 kWh/día**

Potencia Instalada FV (adoptada) [kW]= **2,60 kW**

Generación FV anual [kWh/año]= **4414,8 kWh/año**

El valor de la potencia adoptada del sistema FV= 2,60 kW resulta de aplicar el 80% al valor respectivo de a la potencia FV máxima teórica:

- PotMAX FV = Cons Diario prom anual / HSE = **3,4 kW**

- PotINST FV = 80% PotMAX FV= **2,7 kW**

Tal reducción de 80% se aplica en consideración a la próxima regulación por parte de la empresa prestadora del servicio, en éste caso SECHEEP.

El fin de tal regulación es lograr que lo producido por los sistemas fotovoltaicos no sea cedido a la red de alguna manera, a modo de una limitación. De tal forma, siempre existirá un cierto consumo mensual de la red. Se adoptaron 2,60 kW debido a que con un valor de 2,7 kW la diferencia entre lo Consumido – Generado, arrojaba valores negativos.

Los valores negativos representan una cantidad de kWh/mes que teóricamente no son consumidos por la vivienda, y de tal manera el sistema se encuentra cediendo electricidad a la red, y el objetivo de la incorporación del sistema FV no es vender electricidad a la empresa prestadora del servicio, sino más bien reducir el consumo de la electricidad proveniente de la red.

Para generar 2,60 kW, el sistema fotovoltaico deberá contar con 8 paneles de 325 W c/u. (325 W x 8 unidades= 2600 W = 2,60 Kw)

Estimación de Costo de Operación CON sistema FV, Costo SIN sistema FV, y Ahorro anual

Costo de Operación	Costo SIN sistema FV	Ahorro Sistema FV (SIN sistema FV - Costo de Operación)
[\$/mes]	[\$/mes]	[\$/mes]
\$ 372,28	\$ 4.791,63	\$ 4.419,35
\$ 487,32	\$ 4.591,17	\$ 4.103,86
\$ 869,52	\$ 4.410,76	\$ 3.541,24
\$ 1.150,46	\$ 4.009,83	\$ 2.859,37
\$ 276,11	\$ 1.739,41	\$ 1.463,30
\$ 417,73	\$ 1.945,07	\$ 1.527,34
\$ 448,78	\$ 2.285,86	\$ 1.837,08
\$ 286,59	\$ 2.285,86	\$ 1.999,27
\$ 210,84	\$ 2.736,90	\$ 2.526,06
\$ 81,84	\$ 2.887,25	\$ 2.805,40
\$ 48,42	\$ 3.438,52	\$ 3.390,09
\$ 26,40	\$ 3.608,91	\$ 3.582,51

Costo de Operación [\$/año]=
\$4.676,28

Costo SIN sistema FV [\$/año]=
\$38.731,16

Ahorro anual [\$/año]=
\$34.054,88

TARIFAS SECHEEP	
RANGOS	COSTO
0-50 kW	2,7669
51-150 kW	2,9286
151-300 kW	3,4219
>300 kW	3,6726

Tarifas aplicadas por la empresa prestadora de servicio, con las cuales se realiza la estimación de costos

Paneles fotovoltaicos

Características mecánicas.

Tipo de celular: policristalina 156x156.
N° de células: 72 (6x12).
Dimensiones: 1956x992x40mm.
Peso: 26.5 kg.
Vidrios frontal: 4mm, alta transmisión, bajo contenido de hierro, vidrio templado.
Estructura: aleación de aluminio anodizado.
Caja de conexión: clase ip67
Cables de salida: TÜV 1x4mm², longitud 900mm.

Especificaciones

Potencia nominal (Pmax): 325 WP
Tensión en el punto Pmax- VMPP(V): 37.6V
Corriente en el punto Pmax- IMPP(A): 8.66A
Tensión en circuito abierto- VOC(V): 46.7V
Corriente de cortocircuito- ISC(A): 9.10^a
Eficiencia del modulo (%): 16.75%

Temperatura de funcionamiento (°C): -40°C + 85°C
Tensión máxima del sistema: 1000VDC (IEC)
VALORES máximos recomendados de los fusibles: 15^a
Tolerancia de potencia nominal (%): 0 +3%
Coeficiente de temperatura de PMAX: -0.40%/°C
Coeficiente de temperatura de VOC: -0.30%/°C
Coeficiente de temperatura de ISC: 0.06%/°C
TEMPERATURA operacional nominal de celula: 45+-2°C

Características

Marca: Green shop
Modelo: pan-325W-
Potencia máxima: 325W
Formato de venta: unidad
Ancho: 99.2cm
Largo: 195.6cm
Tipo de panel solar: Policristalino



Nuevo

Panel Solar 325w
Policristalino J 24v Green Shop

\$ 18.122⁵⁰

Disponible 3 días después de tu compra

Pagá en 6 cuotas sin interés
VISA
Ver los medios de pago

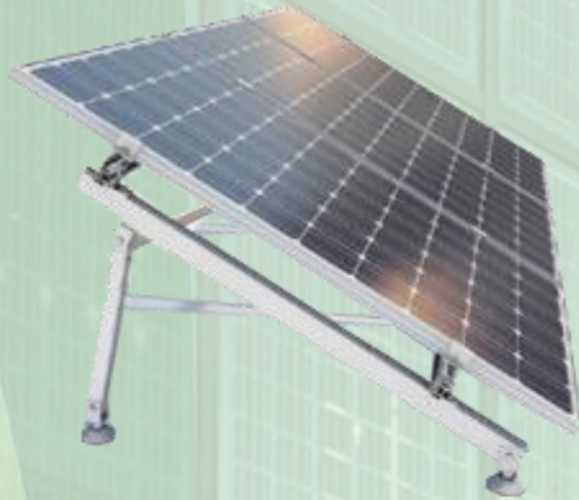
Entrega a acordar con el vendedor
MORON, Buenos Aires
Ver costos de envío

Cantidad: 1 Unidad (5 disponibles)

Comprar ahora

Además de los paneles fotovoltaicos, debe preverse también el kit regulador ajustable para sostenerlos.

El kit soporte seleccionado, está diseñado para sostener 4 paneles, por lo que necesitaremos 2 (dos) unidades del modelo.



Nuevo

Kit Soporte X 4 Paneles Solares Chapa Ajustable 15° O 30°

\$ 16.900

Stock disponible

Paga en hasta 12 cuotas



Ver los medios de pago

Entrega a acordar con el vendedor

El Palomar, Buenos Aires

Ver costos de envío

Cantidad: 1 Unidad (2 disponibles)

Inversor

Salida (CA)

Potencia nominal CA: 2500W

Potencia máxima aparente CA: 2500VA

Corriente máxima CA: 11.4A

Voltaje nominal CA // rango: 230V // 180~277VCA

Frecuencia de red AC / rango: 50Hz / 44~55Hz

Factor de potencia (coseno de ϕ): 1

Eficiencia

Eficiencia máxima: 96.8%

Eficiencia Euro: 96.2%

Datos generales

Dimensiones (LxAxA) en mm: 333x425x147

Peso neto (Kg): 13

Temperatura de operación: -20°C~ +60°C

Proteccion para intemperie: IP65

Topologia: sin transformador

Consumo interno nocturno: 0W

Sistema de ventilación: convencional

Ruido: <28

Pantalla LCD: LCD 16x2 caracteres-retroiluminado

Modelo: SolarRiver 2600TL-S

Especificaciones eléctricas

Potencia máxima: 2600W

Voltaje máximo: 500V

Corriente máxima: 14A

Cantidad de MPPT / conexiones p/ MPPT: 1/1

Rango de voltaje de MPPT: 185 ~400V

Voltaje de apagado / encendido: 80 / 110V



Nuevo

Inversor On Grid 2600w Para Conexion Red Samilpower Emporio

\$ 54.781

Disponibles 3 días después de tu compra

Envío con normalidad

Paga en hasta 12 cuotas



Ver los medios de pago

Envío gratis a todo el país

Conocé los tiempos y las formas de envío

Calcular cuándo llega

Devolución gratis

Tenés 30 días desde que te recibís

Conocer más

Inversor

Descripción:

ENERTIK-ENERGY EVERYWHERE

Modelo: ENS-50-12/24

Especificaciones técnicas

Tensión de sistema: 12V / 24V; reconocimiento automático

Consumo propio: < 20mA

Datos de entrada CC

Corriente de modulo: 50A

Potencia máxima de panel: 625W (12V) | 1250W (24V)

Datos de salida CC

Corriente de salida: 50A

Tipo de batería: Gel, Acido

Tensión de absorción: 14.5V / 29.2V

Tensión de flote: 13.8V / 27.6V

Tensión de reconexión (LRV): 12.8V / 25.6V

Protección contra descarga profundo (LVD): 11V / 22V

Datos generales

Temperatura ambiente: -40°C ~ +50°C

Terminal (cable fino / único): 10mm2

Grado de protección: IP22

Especificaciones físicas

Dimensiones (LxAxA) en mm: 172x126x73

Peso neto (Kg): 0.5

Características

Marca: Enertik

modelo: ENS-50-12/24



Nuevo - 12 vendidos

Regulador De Voltaje Para Panel Solar 12v/24v 50a - Enertik

★★★★★ 1 opinion

\$ 9.418⁹⁹

Stock disponible

Envío con normalidad

Pagá en hasta 12 cuotas

VISA

Ver los medios de pago

Envío gratis a todo el país

Conocé los tiempos y las formas de envío

Calcular cuando llega

Devolución gratis

Tenés 30 días desde que lo recibís

Conocer más

Análisis de costos de inversión inicial

ARTEFACTO	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Panel Solar AMERISOLAR Policristalino 325 W (24v) 72cell	8	\$18.122,50	\$145.000,00
Inversor ON GRID 2600W Samil Power Emporio	1	\$54.800,00	\$54.800,00
Regulador solar 50AMP 12/24V - Enertik	1	\$9.420,00	\$9.420,00
Kit soporte X4 paneles	2	\$16.900,00	\$33.800,00
INVERSION TOTAL			\$243.000,00

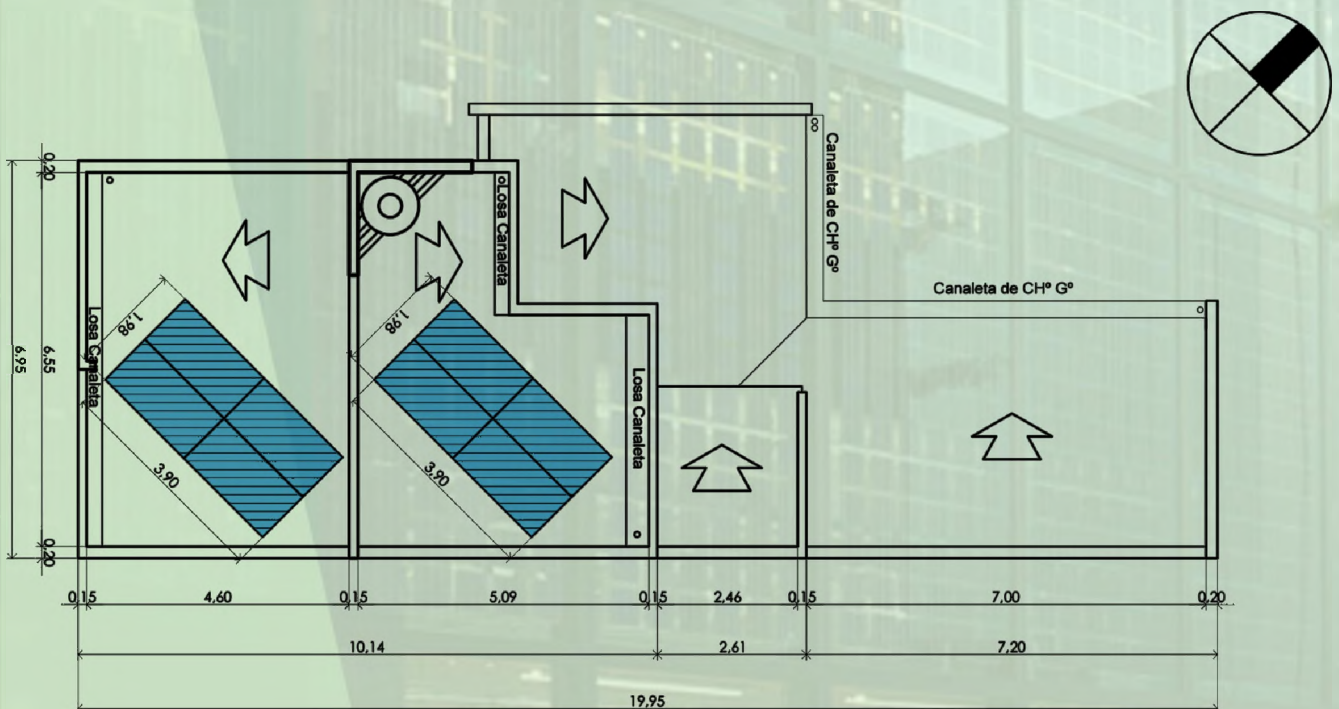
- Respetando las tarifas aplicadas por SECHEEP, el costo anual SIN sistema fotovoltaico es igual a **\$38.731,16** (exceptuando impuestos agregados).
- Respetando las tarifas aplicadas por SECHEEP, el costo de operación anual CON sistema fotovoltaico es igual a **\$4.676,28** (exceptuando impuestos agregados).
- El ahorro que significa esto es igual a la diferencia entre ambos valores especificados:

COSTO ANUAL SIN SISTEMA FV [\$/año]				\$38.731,16
COSTO ANUAL DE OPERACIÓN CON SISTEMA FV [\$/año]				\$4.676,28
AHORRO	POR	AÑO	[\$/año]	\$34.054,88
COSTO ANUAL SIN SISTEMA FV – COSTO ANUAL DE OPERACIÓN CON SISTEMA FV				

- Con éstos valores, podemos estimar que la inversión puede recuperarse en un aproximado de **7 años**.
- Por otro lado, y a un groso modo estimando un 35% adicional en las facturas respectivo a los impuestos agregados, podríamos estimar un total de \$45.000,00 de ahorro por año, lo que reduciría la recuperación de dicha inversión inicial a 5 años. Entonces, podemos establecer que la inversión inicial puede recuperarse entre **5 – 7 años**.

Aplicación en el proyecto

Los paneles deben orientarse al Norte y poseer una inclinación entre 10° y 15°, procurando que no se produzcan sombras que incidan sobre los paneles, debido a que corren el riesgo de sufrir daños.



PLANTA DE TECHO – Esc. 1:150



Producción de biogás a través de biomasa

- Incurrimos a la utilización de biomasa para la producción de biogás en el consumo domestico para aprovechar al máximo todos los residuos y desechos que se generan constantemente durante el funcionamiento normal de una vivienda, los cuales son considerables.
- El biogás es el gas que se obtiene del proceso de digestión anaeróbica de los residuos orgánicos.
- Este biogás producido será destinado para calefacción en invierno, para consumo de la cocina durante todo el año, y el bioabono producido se utilizará como fertilizante en la huerta provista en el proyecto.
- De esta manera estaremos reduciendo la contaminación ambiental reutilizando nuestros propios residuos domésticos para la producción de energía, en este caso el biogás.
- Nuestra propuesta consiste en el dimensionamiento de un biodigestor domiciliario, que será provisto de los residuos cloacales del mismo y de los desechos orgánicos generados para consumo y alimentación (restos y cascaras de frutas y verduras, semillas, etc.).
- Dicho biodigestor es un recipiente o tanque herméticamente cerrado que se carga con residuos orgánicos. En su interior se produce la descomposición de la materia orgánica para generar biogás, el cual puede reemplazar o complementar al gas natural (de garrafas o red pública).
- Debido a que las bacterias anaerobias que trabajan en el proceso de producción del biogás no funcionan en presencia de los químicos que proveen las aguas grises (como ser jabones, lavandina, y otros productos) procederemos a utilizar solo las aguas negras (desagüe del inodoro y descarga del triturador de alimentos de la cocina) para la carga del biodigestor. En cuanto a las aguas grises serán tratadas mediante un proceso de depuración para su posterior utilización en el riego.

consideraciones para el buen funcionamiento

- No debe existir presencia de oxígeno en el biodigestor para que se produzca la combustión anaeróbica.
- Las proporciones de agua deben ser las correctas de acuerdo al tipo y cantidad de desechos ingresados a la cámara de combustión. En este caso requerimos de 2 lts de agua por cada kg de materia seca.
- La cámara de digestión debe contar con un agitador que debe ser accionado como mínimo dos veces al día. Es necesario que exista una buena homogeneización entre los residuos dentro del recipiente hermético para que se produzca una buena reacción química entre ellos.
- Debe mantenerse una temperatura de 37° en el biodigestor para que mejore el rendimiento y se produzca la combustión. En temperaturas bajas el proceso se vuelve lento y tiende a detenerse. Además es necesario cuidar que no existan variaciones bruscas de temperaturas para que los microorganismos funcionen de manera adecuada.

Consideraciones para el dimensionamiento y construcción

1. Lugar de instalación: situaremos el sistema de biodigestión en el patio central de la vivienda, teniendo en cuenta que se ubicará entre los dos núcleos de provisión de desechos. (El quincho y la vivienda).
2. Espacio disponible para la instalación:
3. Temperaturas promedio: en invierno 15,4° y en verano 27°. Temperatura media anual 25°.
4. Método de calefacción o aislación: el sistema estará enterrado en el suelo para asegurar un mejor control de la temperatura, evitando de esta manera pérdidas de calor considerables en invierno y su consecuente condensación.
5. Costo de materiales: estimamos un costo total de \$85.000 + costo de mano de obra
6. Disponibilidad de mano de obra para la construcción y mantenimiento: contamos con la mano de obra capacitada para realizar dicha tarea, con un costo aproximado de mano de obra de \$45.000
7. Disponibilidad de agua: aceptable
8. Tipo de residuo: cloacal urbano
9. Ámbito de aplicación: domiciliario

Dimensionamiento aproximado de biodigestor domiciliario

Producción de desechos humanos

Cantidad de heces producida por persona por día x Cantidad de personas
0,40 kg/día x 6 personas = **2,4 kg/ día**

Aqua necesaria

Producción de desechos humanos total por día x Cantidad de agua por kg de heces

2,4 kg/día. 2 kg agua = **4,8 kg / día de agua**

Biomasa disponible

Producción de desechos + Agua necesaria

2,4 kg/día + 4,8 kg/día = **7,2 kg/ día (0,0072 m3/día)**

Tiempo de retención

30 días

Volumen digestor

Biomasa disponible x Tiempo de retención

0,0072 m3/día x 30 días = **0,216 m3/ día**

Volumen almacenamiento de gas

Volumen del digestor x Biomasa disponible

0,216 m3/día. 0,0072 m3/día. 24hs = **0,037 m3**

Vol. Total

Volumen del digestor + Volumen de almacenamiento de gas

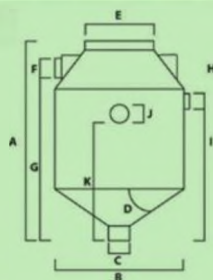
0,216 m3/día + 0,037 m3 = **0,25 m3 (250 Lts)**

Características del biodigestor

Debido a las opciones de capacidades estandarizadas que encontramos en el mercado para la cantidad de personas calculadas, optamos por un biodigestor de 600 lts, es decir, 0,6 m³.

Será un recipiente de almacenamiento de polietileno de 1,60 m de alto x 0,86 de diámetro.

MEDIDAS Y CAPACIDADES DEL BIODIGESTOR

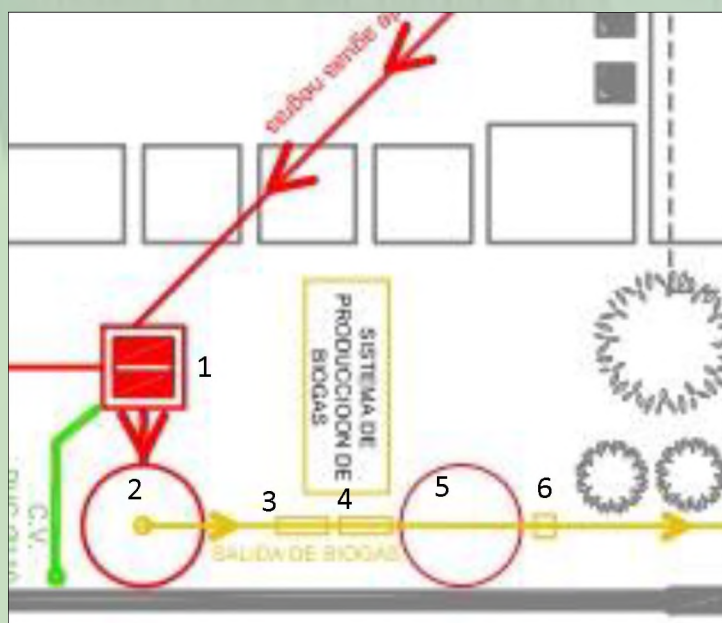


MEDIDAS Y CAPACIDADES DEL BIODIGESTOR ROTOPLAS

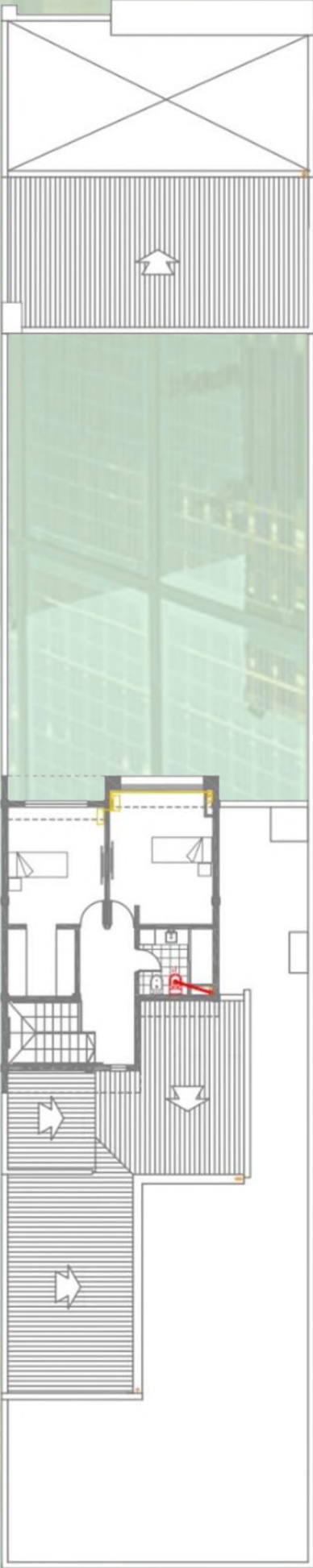
DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	No. Personas
BIODIGESTOR 600 L	1,60 m	0,86 m	0,25 m	45°	18°	4"	1,33 m	2"	1,27 m	2"	1,15 m	5
BIODIGESTOR 1300 L	1,80 m	1,16 m	0,26 m	46°	18°	4"	1,54 m	2"	1,54 m	2"	1,38 m	10
BIODIGESTOR 3000 L	2,10 m	2,00 m	0,26 m	46°	18°	4"	1,83 m	2"	1,88 m	2"	1,68 m	25
BIODIGESTOR 7000 L	2,60 m	2,40 m	0,25 m	45°	18°	4"	2,38 m	2"	2,27 m	2"	1,87 m	60

Funcionamiento del sistema

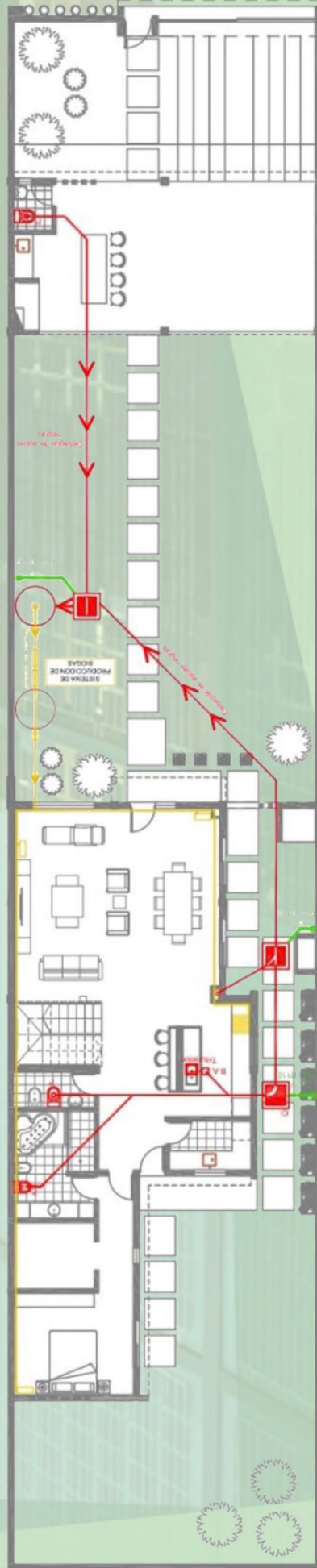
1. Cámara de carga: en este caso dispusimos de una cámara de inspección donde se almacenarán los desechos, previo a la carga de la cámara de digestión.
2. Cámara de digestión: es donde se lleva a cabo el proceso de combustión química. Debe contar con una boca de carga o almacenamiento de los efluentes, una boca de descarga de todos los excedentes, un agitador y una salida del biogás producido.
3. Trampa de agua: es un caño en pendiente que presenta una pequeña T donde descarga el agua condensada.
4. Filtro para sulfuro de hidrogeno.
5. Acumulador de gas: formado por dos recipientes, uno dentro de otro. Presentara un sello de agua para que no se escape el gas.
6. Trampa de llama: su función es evitar el retroceso y que se incendie todo el acumulador de gas o gasógeno.

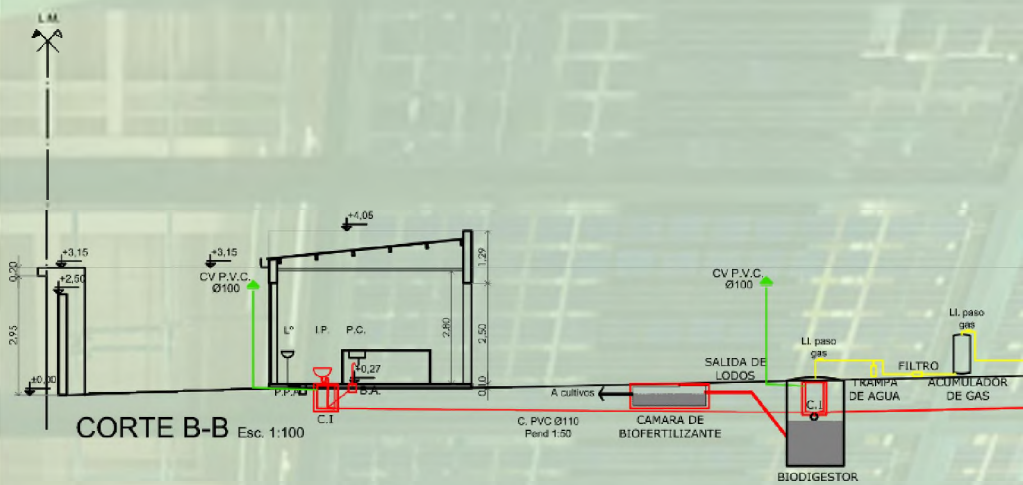


PLANTA ALTA



PLANTA BAJA





CORTE B-B Esc. 1:100

CORTE B-B

Paneles fotovoltaicos
325W x 4 unidades.
Apoyados sobre kit
soporte ajustable 15°

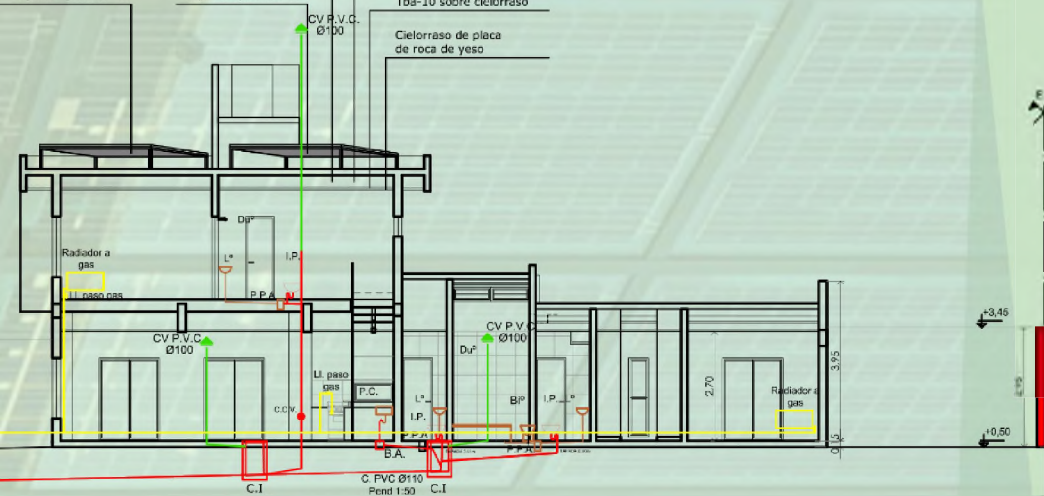
Paneles fotovoltaicos
325W x 4 unidades.
Apoyados sobre kit
soporte ajustable 15°

Losas alivianada de
viguetas pretensadas

Cámara de aire 0,30m c/
rejillas de ventilación

Membrana aislante
Tba-10 sobre ciclorraso

Ciclorraso de placa
de roca de yeso



Reutilización del agua

- Proponemos un sistema de reutilización de aguas grises y aguas de lluvias para riego, no apto para consumo.

La instalación pluvial, recolectora de las aguas de lluvias, desembocara directamente en un tanque de almacenamiento.

Las aguas grises tendrán un tratamiento de depuración previo deposito al tanque de almacenamiento.

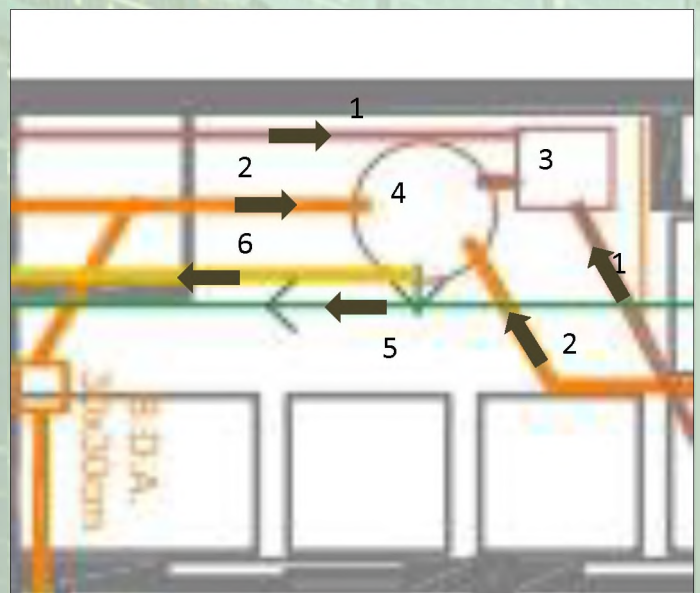
El sistema de cañerías marcado en color NARANJA es la proveniente de aguas de lluvias.

La instalación MARRON corresponde a las aguas grises que conforman las aguas jabonosas de lavatorios, duchas, bidet, bachas y piletas de cocina y pasan por un filtro de depuración antes de ingresar al tanque de almacenamiento.

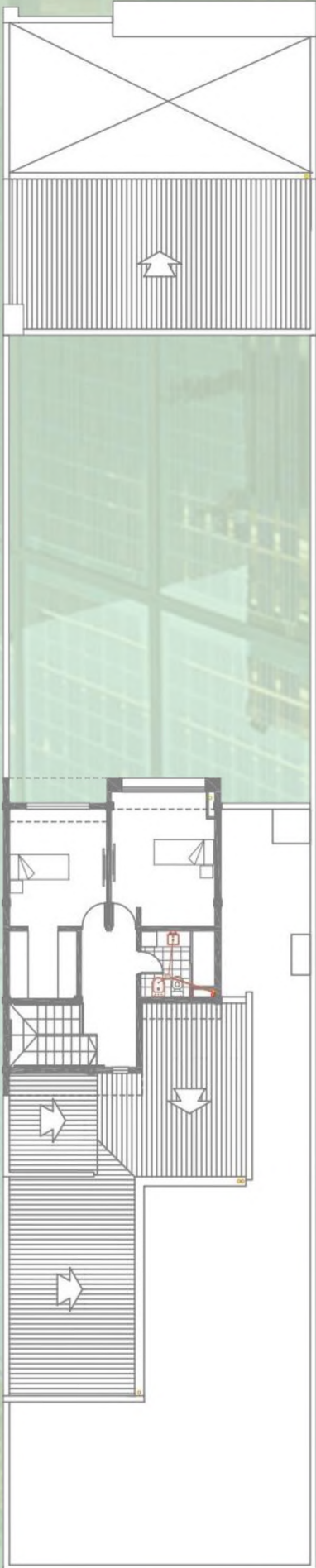
Instalación VERDE es la que corresponde a la salida del tanque de almacenamiento suministrando a rociadores para riego.

La cañería marcada en AMARILLO corresponde a la salida hacia la red pública pluvial complementaria de todo el sistema de reutilización de aguas residuales y de lluvias, con el fin de asegurar el buen funcionamiento y la descarga del almacenamiento cuando la provisión de aguas supere la capacidad de carga del mismo.

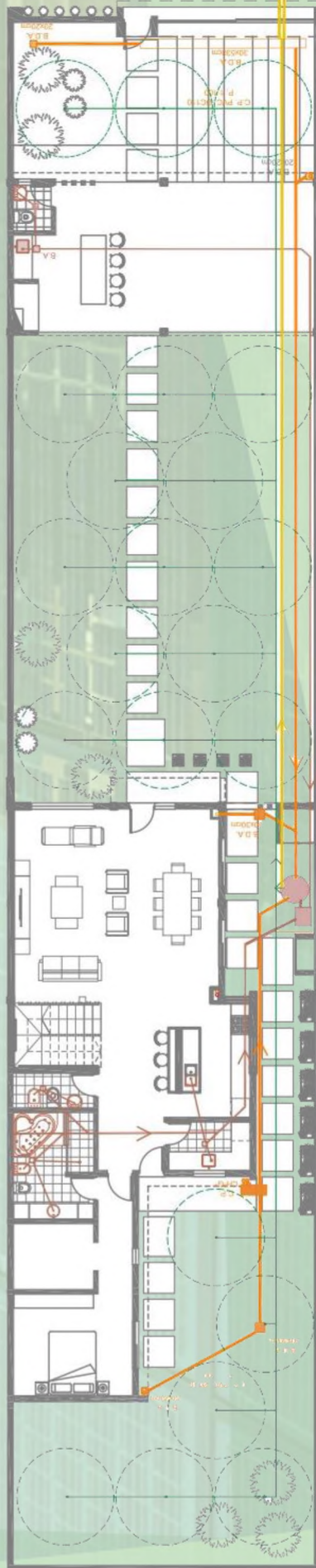
1. Ingreso de aguas grises jabonosas provenientes de lavatorios, bachas, piletas de cocina, bidet, y duchas.
2. Ingreso de aguas de lluvias directamente al tanque de almacenamiento sin tratamiento de depuración previo.
3. Filtro de depuración
4. Tanque de almacenamiento 500lts
5. Salida de aguas depuradas desde el tanque de almacenamiento hacia los rociadores del jardín.
6. Salida complementaria del sistema hacia la red pública.



PLANTA ALTA



PLANTA BAJA



Conclusión

Para concluir con lo desarrollado en este trabajo final integrador, comprendemos las variedades de técnicas y tecnologías aplicables en el campo del ahorro energético, pero sobre todo en la implementación de dichas tecnologías en pos del cuidado ambiental en nuestro hogares, los cuales forman una parte muy importante en el desarrollo de nuestras ciudades y hábitat, teniendo un fuerte impacto en el mejoramiento de la salud de las personas en general, generando una relación con el entorno mediante las energías renovables, abasteciéndonos de lo esencial para el buen desenvolvimiento de nuestras vidas, en un periodo de tiempo paulatino pero constante por su uso.

Hoy en día estas tecnologías son usadas cada vez mas en muchos lugares donde sea aprovechable, como en nuestro caso en nuestra provincia por la fuerte incidencia del sol en la estación veraniega con el uso de paneles fotovoltaico y colectores solares, haciéndolas muy rentables por el ahorro energético que se logra en un periodo de tiempo, amortizando de esta manera el costo inicial de su instalación, para luego solo ir obteniendo ganancias con respecto al ahorro que se logra al no consumir energía eléctrica provista por los entes estatales como SECHEEP.

Por otra parte, es adecuado mencionar la importancia que tienen las energías renovables y no solamente por su impacto ambiental, sino también por el factor económico que éstas representan. Actualmente, las cosas se mueven a través de un sistema lineal, es decir, los recursos no se renuevan, es lo que se denomina como la “economía de los materiales”, que en determinado momento se convertirá en un sistema obsoleto. En estos sistemas, que tienen como fin producir un determinado producto y/o servicio, se utilizan recursos limitados en el planeta, y durante el proceso se utiliza una gran demanda de energía y que a su vez produce a una gran contaminación al medio ambiente. En cambio, las energías renovables utilizan los recursos ilimitados que nos ofrece el medio ambiente (luz solar, vientos, corrientes de agua, aprovechamiento de desechos orgánicos, entre otros.) Si bien, en el trabajo realizado se aplican las energías renovables a una vivienda, es decir, a una pequeña escala, es importante mencionar que tales formas de producción de energía llevados a gran escala, pueden significar un gran cambio positivo a nivel ambiental y económico.