

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA**

VIVIENDA UNIFAMILIAR AUTOSUSTENTABLE

Trabajo de Titulación para optar al Título
de Técnico Universitario Dibujante Projectista

Alumno:

Sergio Cuevas Valenzuela

Profesor guía:

Sr. Sergio Hernandez

2019

RESUMEN DEL PROYECTO.

El proyecto trata del desarrollo de una vivienda unifamiliar autosustentable. Este proyecto tendrá como principal objetivo disminuir las emisiones de CO₂ y incorporar mecanismos y metodologías amigables con el medioambiente, Gracias a la incorporación de estos métodos y mecanismos la vivienda será amigable con el medio ambiente por lo cual la el objetivo de reducir la huella de carbono en comparación al funcionamiento de una vivienda normal será más viable.

INDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCION	1
1.1	EXPOSICIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	4
1.2	PRINCIPALES INTERROGANTES DEL PROYECTO.....	4
1.3	JUSTIFICACION DEL PROYECTO.	4
1.4	METODOLOGIA PROPUESTA PARA REALIZAR EL PROYECTO.	2
1.5	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	3
II.	DESARROLLO DEL PROYECTO	14
IV.	DISCUSION	26
IV.	BIBLIOGRAFIA.	26
	4.1. TEXTOS Y REVISTAS.....	26
	BIBLIOGRAFÍA	27
	4.2. WEBGRAFÍA.....	27

I. INTRODUCCION.

1.1 EXPOSICIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

Debido a la sobreexplotación de los recursos naturales no renovables en nuestro planeta, se hace cada vez más necesario adoptar políticas tendientes a disminuir el uso de estos recursos, y privilegiar en cambio el uso de fuentes renovables de energía, tanto en la industria de la producción de bienes y servicios, como en las actividades diarias de individuos y grupos familiares.

1.2 PRINCIPALES INTERROGANTES DEL PROYECTO.

En este contexto, el implementar métodos de uso de fuentes energéticas naturales renovables, y adoptar medidas que disminuyan el impacto ambiental propio del uso y funcionamiento de viviendas unifamiliares, constituye un importante aporte a estas políticas.

1.3 JUSTIFICACION DEL PROYECTO.

El proyecto que se presenta a continuación, se hace cargo de esta necesidad, en varios aspectos fundamentales, a saber:

En el uso de energías renovables, se busca que el funcionamiento cotidiano de una vivienda unifamiliar tienda a un impacto ambiental nulo en la emisión de gases de efecto invernadero. Algunos ejemplos de estas fuentes de energía son: la solar, la eólica, la geotérmica, y la hidráulica. También pueden incluirse en este grupo la energía obtenida a partir de la biomasa y la energía mareomotriz.

En el manejo y reutilización de residuos, se busca generar mayor conciencia de reducción y consumo responsable, mostrando algunas alternativas y usos que se pueden dar a residuos como son las aguas grises y las aguas negras que comúnmente son desechados. Para el manejo y utilización óptima de estos residuos es necesario implementar sistemas especiales.

En el caso de las aguas negras, un método posible es la instalación de un biodigestor, que permite producir gas natural para uso domiciliario, y abono como subproducto del proceso.

Para la reutilización de aguas grises se requiere un conjunto de instalaciones destinadas a la recolección, tratamiento, almacenamiento y conducción de estas aguas para su uso en la alternativa de reutilización que se proyecte. Este conjunto de instalaciones debe cumplir con la calidad definida en el reglamento de "condiciones sanitarias básicas para la reutilización de aguas grises", que establece el Ministerio de Salud.

En los métodos constructivos, se busca que el diseño y construcción de la vivienda unifamiliar contribuya a disminuir el consumo energético, también se necesitará que el diseño sea adecuado para la instalación de los sistemas de abastecimiento energético y reutilización de desechos. Algunos ejemplos de métodos constructivos de bajo impacto ambiental y que maximizan el aprovechamiento de las energías, son el muro trombe, el muro verde y el techo verde.

En la captación de aguas subterráneas necesitamos un sistema que nos permita obtener agua mediante un sistema de puntera o pozo profundo desde el subsuelo, la cual será utilizada para el uso cotidiano en el hogar. Es importante destacar que el agua obtenida no será apta para el consumo humano.

El uso de estos métodos constructivos trae consigo una disminución en el gasto económico de la vivienda, lo cual beneficia directamente a la familia que la habitara. Por otra parte, esto también trae consigo un impacto positivo al medio ambiente ya que gracias al uso de energías renovables y los sistemas implementados en la construcción de esta casa se disminuirá considerablemente la huella de carbono y la contaminación a causa del uso de energías no renovables.

El proyecto se trata del diseño de una vivienda familiar autosustentable que abarca los aspectos mencionados anteriormente.

1.4 METODOLOGIA PROPUESTA PARA REALIZAR EL PROYECTO.

La información será recopilada desde las normativas vigentes de construcción chilena, paginas webs de auto sustentabilidad y artículos de energías renovables.

1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO.

1.5.1 Objetivo General del Proyecto

Desarrollar el proyecto de una vivienda unifamiliar autosustentable de bajo impacto ambiental

1.5.2 Objetivos Específicos

Identificar medios de captación y provisión de energías renovables para el abastecimiento de una vivienda unifamiliar.

Identificar métodos de reutilización de residuos (aguas negras), propios del perfil de una vivienda unifamiliar.

Identificar sistemas para la reutilización de aguas grises.

Identificar sistemas para la captación de aguas subterráneas.

Identificar métodos constructivos que aporten en la disminución del consumo energético de una vivienda unifamiliar.

Aplicar todos estos métodos mencionados anteriormente al diseño de una vivienda unifamiliar.

1.6 MARCO TEORICO

Fuentes de Energías Renovables

A continuación, se expondrán diversos métodos de captación de energías renovables las cuales contribuirán a reducir la huella de carbono generada por las energías convencionales no renovables.

Energía Geotérmica

Captación

La energía geotérmica es una fuente inagotable de energía durante todas las épocas del año. Para aprovechar esa energía, necesitamos sistemas que nos permitan captarla o cederla.

A continuación, se expondrán los sistemas de captación de la energía geotérmica:

Captación Geotérmica Vertical Enterrada

Con este sistema aumentamos la profundidad de nuestro tubo en una superficie mucho menor. Determinar el número de tubos y su profundidad ira determinado por la demanda energética de la casa al igual que ocurre con la superficie de la horizontal.

En el caso de necesitar varias perforaciones la distancia entre ellas será de 8 a 10m y su colocación irá en paralelo. La distancia entre nuestros tubos captadores y otros elementos del terreno variarán en función de los mismo:



El año 2000 se creó la ley geotérmica, que promueve la exploración y explotación de recursos geotérmicos por parte de la empresa privada, y establece la existencia de concesiones de exploración y explotación que se conceden mediante el Ministerio de Energía. De acuerdo a cifras que maneja este ministerio, actualmente existen en el país 32 concesiones de exploración vigentes y nueve concesiones de explotación vigente (a 2016).

Según dicta el artículo 10 de la Concesión de Geotermia (Ley N° 19.657) toda persona natural chilena y toda persona jurídica constituida en conformidad con las leyes chilenas tendrá derecho a solicitar una concesión de energía geotérmica y a participar en una licitación pública para el otorgamiento de tal concesión.

Energía Solar

Se denominan instalaciones fotovoltaicas de conexión aislada a aquellas que no están conectadas a la red eléctrica y que por tanto utilizan la energía generada para autoconsumo. Estas instalaciones son óptimas para entornos aislados, donde se requiere poca potencia eléctrica y el acceso a la red es difícil, convirtiéndose en una alternativa económica



Inversores

Son los encargados de convertir la energía eléctrica en forma de corriente continua a 48 voltios, que nos suministra la batería en corriente alterna a 220 voltios para que funcionen nuestros electrodomésticos

Para que las placas generen suficiente energía en invierno de modo de cubrir las necesidades de una vivienda, la opción no es poner muchas placas, porque para el resto del año tendríamos una instalación sobredimensionada, sino buscar un ángulo de inclinación que reciba la mayor radiación en invierno, a expensas de que a lo largo del año el rendimiento de nuestra instalación no sea el máximo.

Paneles Termo Solares

Son dispositivos que transfieren el calor hacia un depósito acumulador de calor. En una casa, por ejemplo, el agua caliente sanitaria puede calentarse y almacenarse en un depósito de agua caliente.

Los paneles tienen una placa receptora y conductos, adheridos a ésta, por los que circula líquido. Esta placa está generalmente recubierta con una capa selectiva de color negro. El líquido calentado circula por convección, o es bombeado hacia un aparato intercambiador de energía donde cede el calor y luego circula de vuelta hacia el panel para ser recalentado. Es una manera simple y efectiva de aprovechar la energía solar.

Orientación e inclinación de los colectores

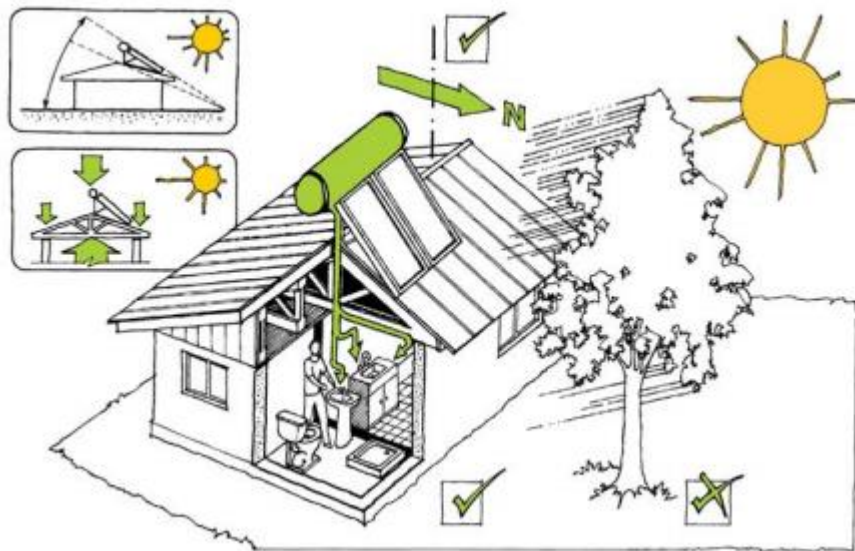
Los colectores solares deben ser instalados de manera que aprovechen al máximo la radiación solar disponible. Se considerará como la orientación óptima el norte geográfico y la inclinación óptima en relación al plano horizontal, dependiendo del período de utilización, uno de los valores siguientes

Demanda constante anual: la latitud geográfica

Demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10°

Demanda preferente en verano: la latitud geográfica – 10°

Desviaciones de la orientación (azimut de la superficie) de los colectores hasta 30° en relación con el norte geográfico, hacia el este o el oeste, son tolerables pues conllevan pérdidas de captación de la radiación solar, en media anual, menores que un 5%



Manejo y Reutilización de Residuos

Aguas Negras

Uno de los sistemas más utilizados para la reutilización de Aguas Negras provenientes de inodoros y urinarios, que contienen materia fecal y/u orina, es el conocido como “biodigestor”. Mediante este sistema se generará biogás, el cual puede ser utilizado en el funcionamiento cotidiano de una vivienda unifamiliar.

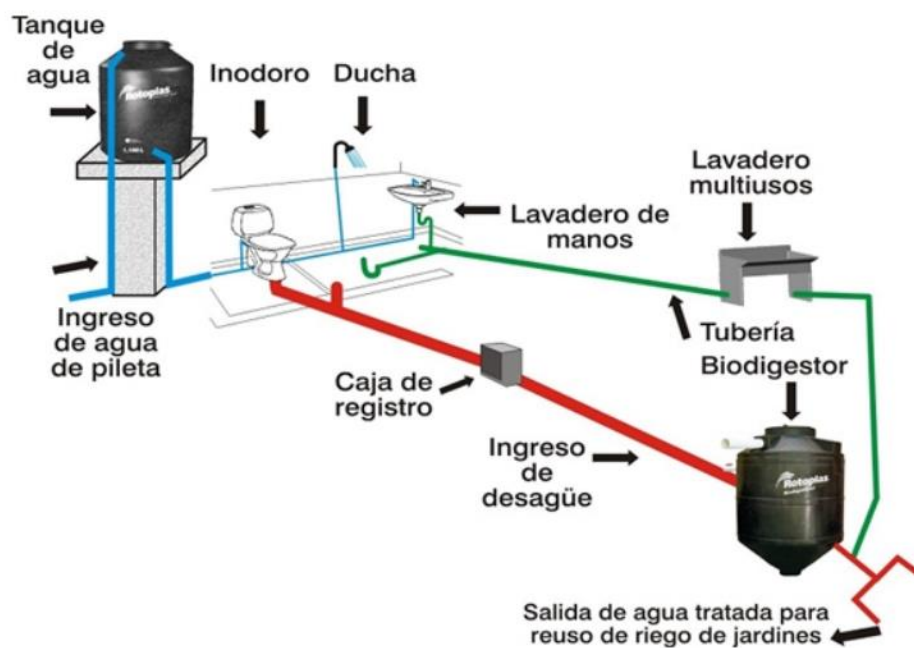
Biodigestor

Los biodigestores son sistemas no convencionales de disposición de excretas y aguas residuales domésticas.

Este producto es una unidad para el tratamiento séptico de las aguas residuales, cuyo diseño incluye:

- Un proceso de retención de materia suspendida y degradación séptica de la misma.
- Un proceso biológico anaerobio en medio fijo (biofiltro anaerobio); el efluente es infiltrado en el terreno inmediato donde termina su tratamiento.

Formato de instalación



Formatos disponibles

El biodigestor que se incorporará en este proyecto es el de la marca Rotoplas, sus capacidades disponibles son:

- Biodigestor de 600 litros
- Biodigestor de 1,300 litros
- Biodigestor de 3,000 litros
- Biodigestor de 7,000 litros

El biodigestor seleccionado para la vivienda que se diseñará, será el de 600 litros ya que según table del proveedor y el número de habitantes de la vivienda es el más adecuado.

Tabla fabricante

Efluente/Capacidades	600 litros	1300 litros	3000 litros	7000 litros
1.- SOLO INODOROS	5 personas	10 personas	25 personas	57 personas
2.- CON AGUAS GRISES DE LAVADEROS Y DUCHAS	2 personas	5 personas	10 personas	23 personas
3.- CENTROS DE SALUD, COLEGIOS, OFICINAS	20 personas	50 personas	100 personas	300 personas

Funcionamiento del Biodigestor Rotoplas



Las aguas negras, se introducen al biodigestor autolimpiable por la conexión al desagüe y se dirigen al fondo del tanque, área de lodos. En esta área de lodos se va a formar una colonia de bacterias anaeróbicas, que se alimentan de las excretas, produciendo así el proceso séptico.

El fondo cónico permite reducir las áreas muertas y hace más eficiente este proceso Y permite la autolimpieza del tanque biodigestor autolimpiable.

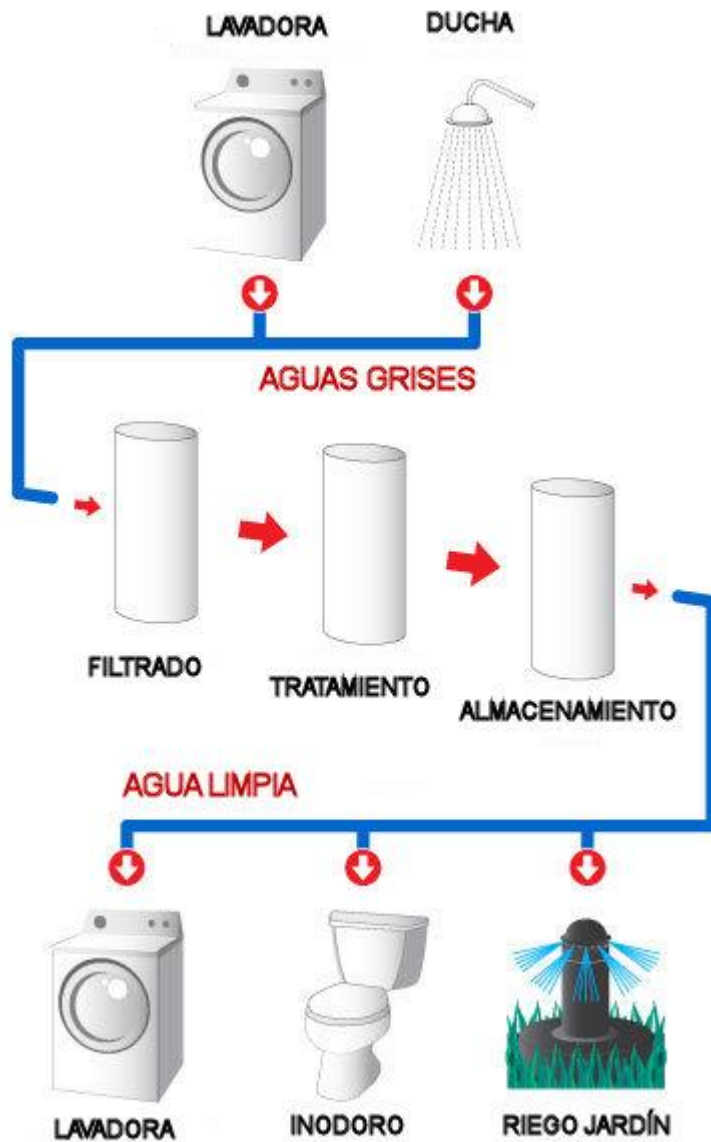
Se realiza un nuevo proceso microbiológico con una segunda colonia de bacterias anaeróbicas formada en los aros plásticos que se encuentran en el biofiltro interno del tanque.

Para limpiar el biodigestor autolimpiable, se abre la válvula de lodos a partir de los 06, 12, 18 ó 24 meses y estos salen por proceso hidráulico sólo con abrir la válvula de lodos.

Reutilización de Aguas Grises

La reutilización de aguas grises y aguas lluvia es un componente importante de las prácticas sustentables del uso de agua, hay muchos beneficios en el uso de las aguas grises en lugar de agua potable para el riego y uso doméstico como la descarga del wc.

Esquema tipo de funcionamiento de sistema de reutilización de aguas grises



Es importante destacar que a este sistema se debe incorporar la captación de aguas lluvias, las cuales estarán incluidas en el mismo sistema de filtrado que las aguas grises.

Captación de Aguas Subterráneas

Puntera

Corresponden a tubería metálica o de PVC de diámetros de entre 30 y 50 mm, que se hincan en el terreno y que se interconectan en la superficie en acople con un equipo de bombeo. Este tipo de obra corresponde a un sistema de perforación mediante el cual se inyecta agua a alta presión, la que es forzada hacia abajo por una cañería vertical que tiene en un extremo la salida del agua, este extremo tiene la forma de un cincel. El agua retorna a la superficie por la parte exterior de la cañería y la pared del pozo. Este método de perforación es efectivo solamente en sedimentos sueltos de grano fino, y con profundidades entre 6 y 15 m.

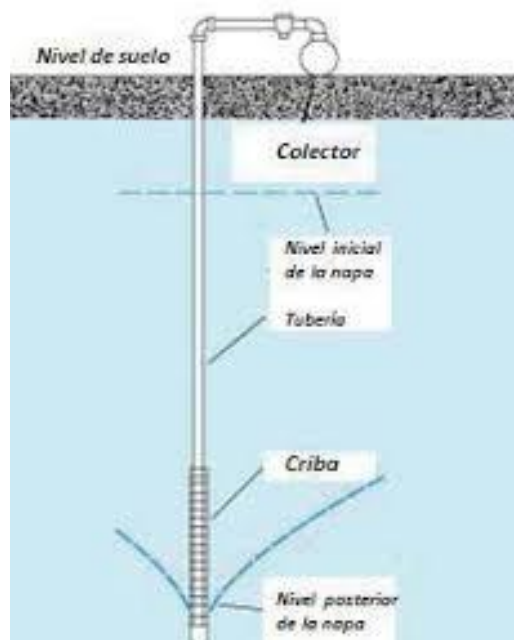
Derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas

“Permite solicitar un derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas, las cuales son consideradas bienes nacionales de uso público.

El derecho no consuntivo posibilita el empleo del agua sin consumirla y obliga a restituir en la misma calidad, cantidad y oportunidad (por ejemplo: generación eléctrica, pisciculturas, etc), mientras que el derecho consuntivo está orientado al consumo total de las aguas en cualquier actividad (por ejemplo: riego, agua potable, para los animales, entre otros).”

Chile atiende. (2019). Derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas. 26 de Junio, Dirección general de aguas . 26 de junio, 2019, de chile atiende Sitio web: <https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/7106-derechos-de-aprovechamiento-de-aguas-subterraneas>

Esquema tipo instalación de puntera



Métodos Constructivos

A continuación, se expondrán métodos constructivos que contribuyan a disminuir el consumo energético de una vivienda unifamiliar.

El Muro Trombe

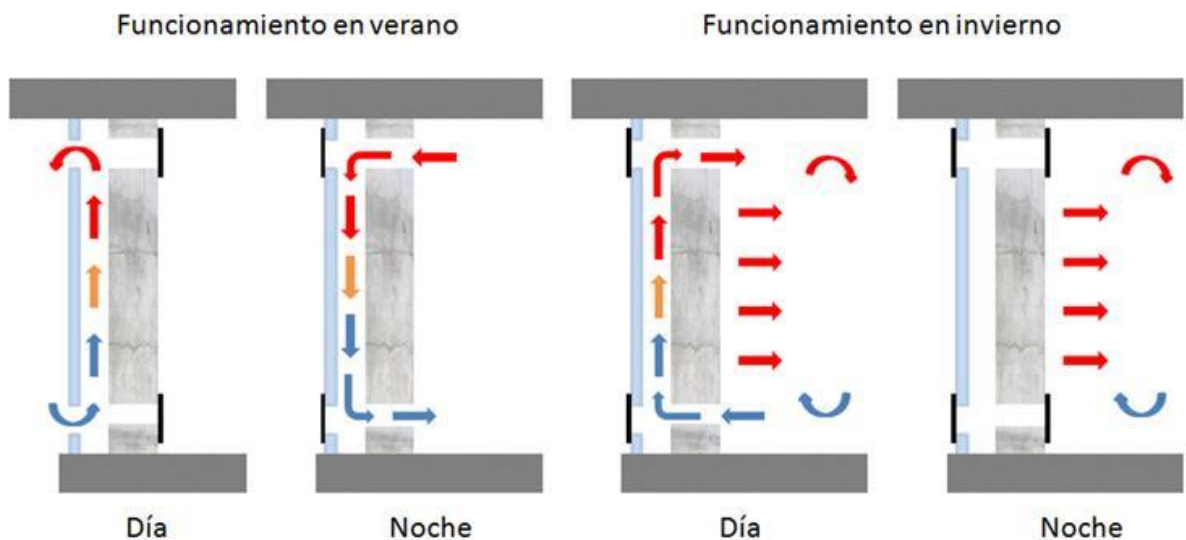
El Muro Trombe es un sistema pasivo de calefacción solar que se puede utilizar para el calentamiento interno de viviendas por medio de la transferencia de calor.

Basado en el efecto invernadero, consta de un vidrio exterior (que en el hemisferio norte debe estar orientado al sur y en el sur al norte), una cámara de aire y una pared de gran espesor y densidad pintada de un color oscuro. No utiliza elementos mecánicos en su funcionamiento.

Sus funciones son la captación, la acumulación de la energía aportada por la radiación solar y la restitución del calor por radiación al espacio habitable. La radiación solar atraviesa el vidrio y calienta el muro. La radiación emitida por el muro no puede atravesar otra vez el vidrio produciéndose el efecto invernadero. Como consecuencia de esto se calienta el aire que hay en la cámara.

Además del efecto que aporta el muro, calentando por radiación, existe una variante del muro Trombe que incluye dos conjuntos de orificios en la pared de masa, uno en la parte superior y otro en la base, de forma que cuando el aire de la cámara se calienta por la energía solar aportada, asciende por convección natural y, atravesando el muro por los orificios superiores, pasa al interior del local. El vacío que se crea en la cámara de aire succiona, a través de los orificios inferiores del muro el aire frío del interior del local y así se produce una circulación de aire.

esquema de funcionamiento muro trombe



Muro Verde

Es una instalación vertical cubierta de plantas de diversas especies que son cultivadas en una estructura especial dando la apariencia de ser un jardín, pero en vertical, de ahí que también se le conozca como jardín vertical. Las plantas se enraízan en compartimientos entre dos láminas de material fibroso anclado a la pared. El suministro de agua se provee entre la placa impermeable y la placa geotextil y se cultivan muchas especies de plantas. Las bacterias en las raíces de las plantas metabolizan las impurezas del aire tales como los compuestos orgánicos volátiles.

Entre sus principales características podemos encontrar que los muros verticales son descontaminantes, acústicos, térmicos y decorativos.

Capas de un muro verde

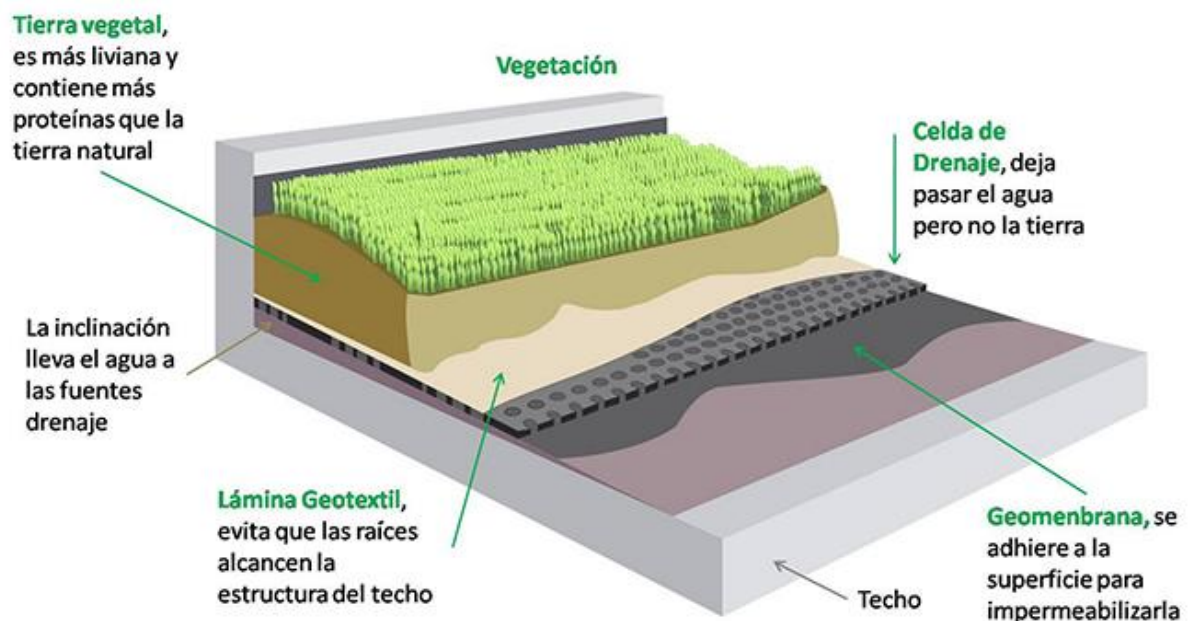


Techo Verde

Los techos verdes son una tendencia de las construcciones ecológicas que trae beneficios tanto para el medio ambiente como para las personas que habitan los edificios. El techo verde es aquel que se encuentra en un edificio que está parcial o totalmente cubierto de vegetación, ya sea en suelo o en un medio de cultivo apropiado, con una membrana impermeable. Puede incluir otras capas que sirven para drenaje e irrigación y como barrera para las raíces.

¿Cómo funcionan y cuáles son sus efectos?

Existen varios modelos de techos que aplican esta tecnología. La principal dificultad radica en proteger el techo de la humedad y las raíces, manteniendo las plantas con una adecuada hidratación. Esto se logra aplicando varias capas entre el muro y los elementos orgánicos.



En términos generales un techo verde necesita un sistema de drenaje, una protección para la estructura y un área de crecimiento. Ordenadas según su posición, las principales capas que los componen son:

Plantas: Colchón de vegetación que puede incluir arbustos, árboles, flores y todo tipo de plantas dependiendo del tipo de techo.

Sustrato: Tierra o componente en el que crecerán las plantas. Debe ser lo más liviano posible para que la estructura pueda soportar el peso sin problemas.

Filtro absorbente: Lámina que permite que el agua escurra hacia las capas siguientes y no se estanque en el sustrato convirtiéndolo en barro.

Sistema de drenaje: Material para evitar que el agua se estanque y deteriore las plantas. Puede ser un mineral que drene el agua o una capa de plástico con una inclinación de 5 a 25 grados.

Protector contra raíces: Capa resistente a las raíces que impide el avance de estas hacia la estructura del techo.

Impermeabilizante: Membrana impermeable que desvía el agua hacia los conductos de drenaje para proteger el techo.

Este tipo de techo produce un efecto de aislación natural en los edificios, por lo que reducen los costos de energía. Además, mejoran la calidad del aire y ayudan a combatir el efecto de isla de calor, ya que absorben la radiación solar a diferencia de las superficies de hormigón y asfalto, las cuales producen un sobrecalentamiento en la atmósfera.

Estrategias de Diseño

A continuación, se procederá a detallar las estrategias de diseño arquitectónico de la vivienda

Orientación de la Vivienda

Respecto de la orientación de la vivienda, asumiendo el criterio de tener el máximo acceso al sol para períodos fríos del año, la mejor decisión es hacerlo hacia el norte (eje mayor este-oeste) en cuya fachada se diseñan ventanas de mayor tamaño que al sur. Ello es válido para todo el país. La figura muestra orientaciones recomendadas para la vivienda con diferentes grados de aceptación (el eje mayor de la vivienda, representado por flechas anchas es el que se gira en torno al centro del diagrama).

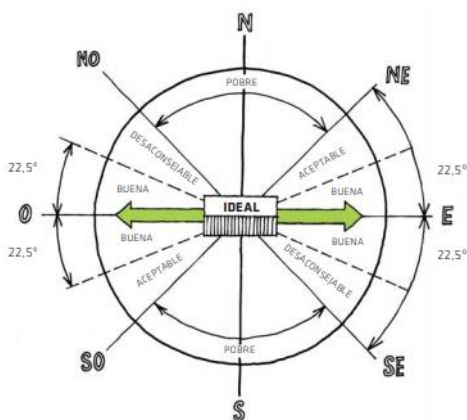


Tabla de demanda de calefacción anual por orientación en recintos de vivienda un piso (kWh/metros cuadrados año)

ORIENTACIÓN RECINTO	DORMITORIO 1	ESTAR-COMEDOR
Norte	133	108
Sur	145	116
Este	141	112
Oeste	137	112

Zona Sur Litoral (clima):

Zona de temperaturas templadas (verano) a frías (invierno).

Baja oscilación diaria de temperaturas en invierno (menor a 8° promedio). Crece en verano (aproximadamente 12°C en Concepción y 10 C en Puerto Montt).

Alta radiación solar en verano hacia el norte de la Zona (Concepción, Talcahuano), la que decrece hacia el sur.

Baja radiación en invierno en toda la zona. Alta humedad ambiental en verano y muy alta en invierno.

Promedios mensuales entre 5 % (enero) y 8 % (julio). Zona lluviosa, con precipitaciones normales sobre 1000 mm anuales. Máxima diaria por sobre 100 mm en toda la zona.

lentos moderados de predominancia SW en Concepción y N en Puerto Montt.

Aquí se combina viento norte con precipitaciones. Promedio anual de 6. m/s (Concepción) y 4.6 m/s (Puerto Montt)

II. DESARROLLO DEL PROYECTO

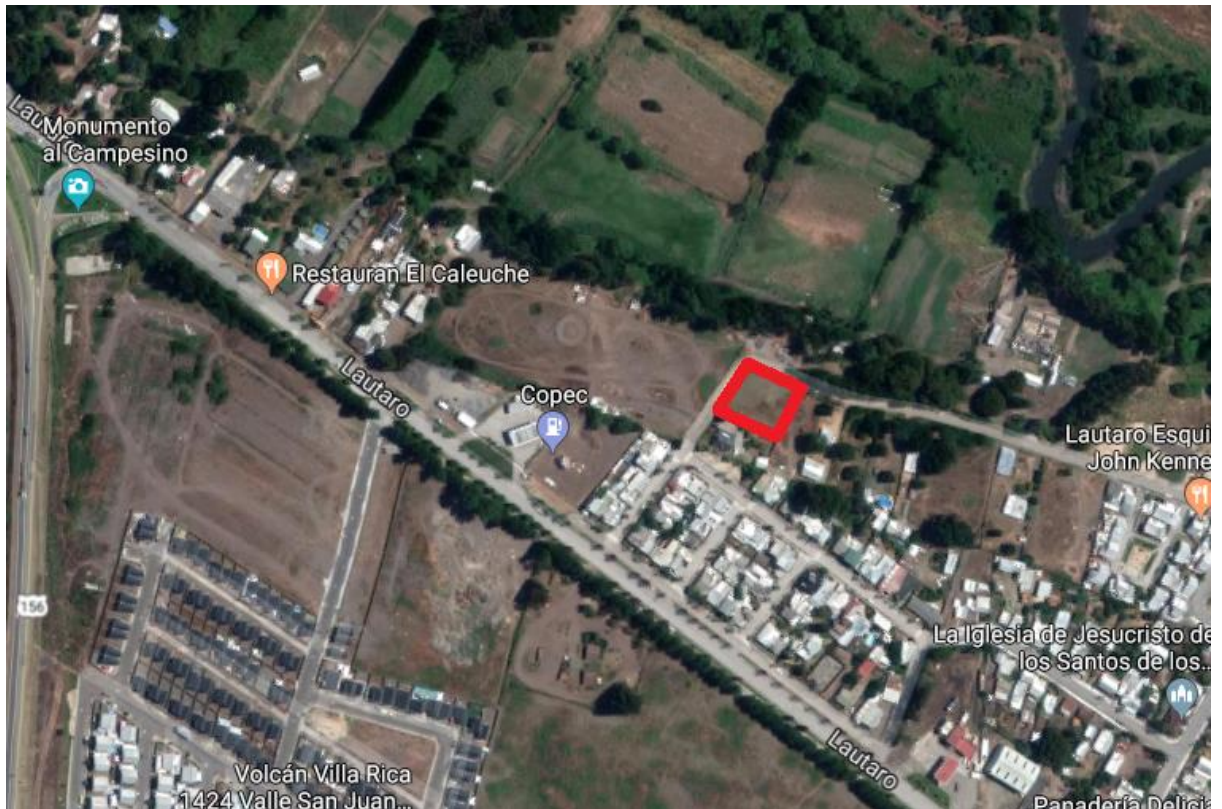
de acuerdo a todos los antecedentes recopilados se tomaron las siguientes decisiones de diseño y mecánica operativa de la vivienda.

Diseño

Ubicación

Debido a las condiciones de temperatura y radiación favorables tanto en invierno como en verano, se decidió realizar el proyecto en la comuna de Santa Juana (región del bio bio). En esta comuna predomina un clima cálido y poco lluvioso, lo cual es favorable para el funcionamiento óptimo de los sistemas necesarios para el abastecimiento de la vivienda.

ubicación del terreno



Datos del terreno:

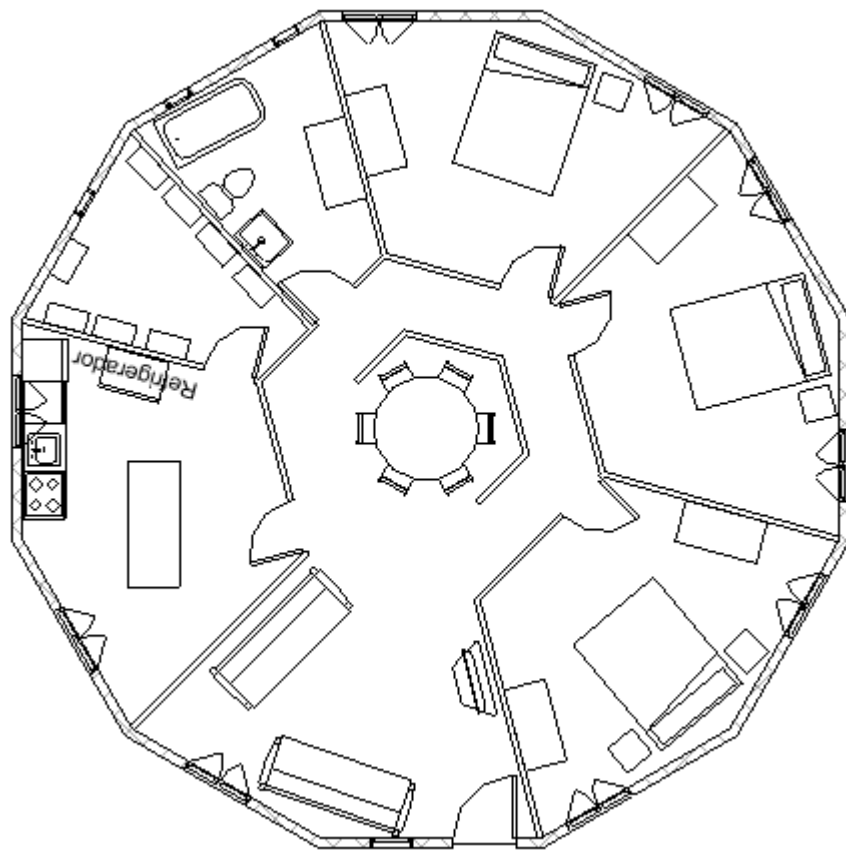
superficie total: 1200 metros cuadrados

dimensiones: 30*40 metros

Diseño y Distribución de la Vivienda

Se decidió trabajar con una forma cercana a la de una circunferencia, debido a que hay menos superficies de pérdidas de calor y habrá una mayor concentración de calor lo cual provocará que nuestra vivienda sea eficiente en cuanto a calefacción.

Vista de planta



Métodos Constructivos

de acuerdo a la información recopilada sobre la orientación de la vivienda junto a la información sobre muro trombe y muro verde, se decidió diseñar la vivienda con muro trombe en los lados norte y oeste por lo tanto los lados este y sur llevarán incorporado muro verde.

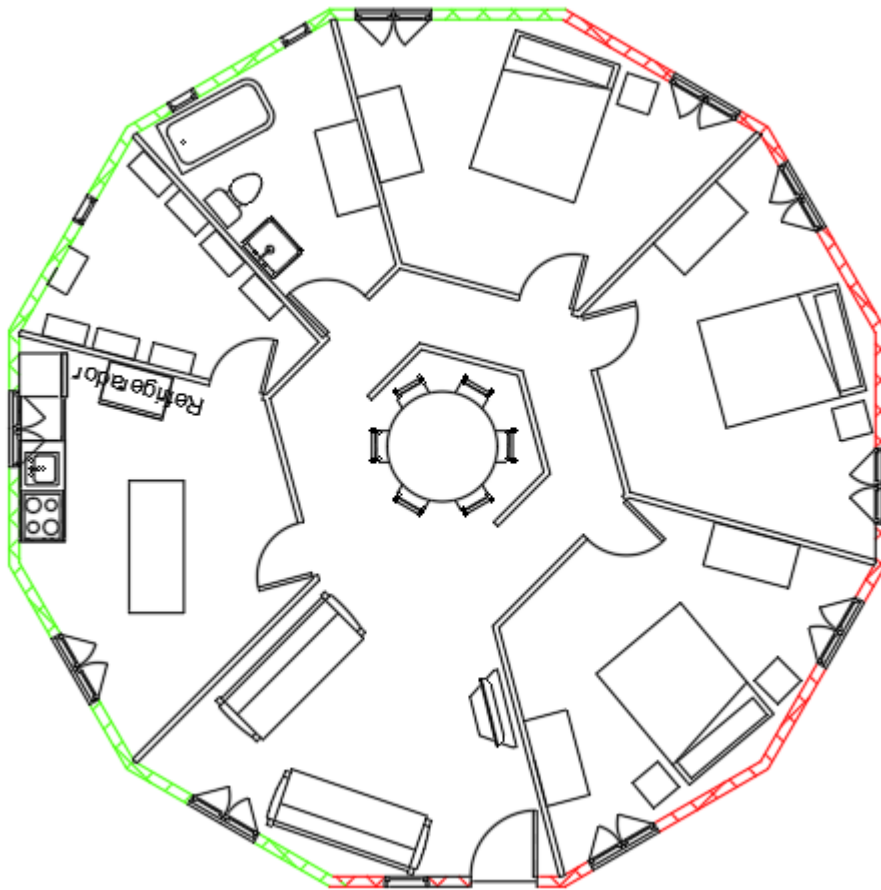
Se decidió esto debido a que el muro trombe tiene el efecto de acumulador de calor gracias a su diseño y su resistencia térmica es de 0.73 lo cual está sobre el mínimo establecido (0.6) por la ordenanza de urbanismo .

Así mismo se decidió trabajar con el muro verde en los hemisferios que tendrá menor contacto con el sol ya que su resistencia térmica es de 1.07 lo cual nos servirá para reducir el consumo energético y la vivienda tenga menos pérdidas de calor

plano de ubicación de muro trombe y muro verde

los muros de color verde simbolizan el muro verde.

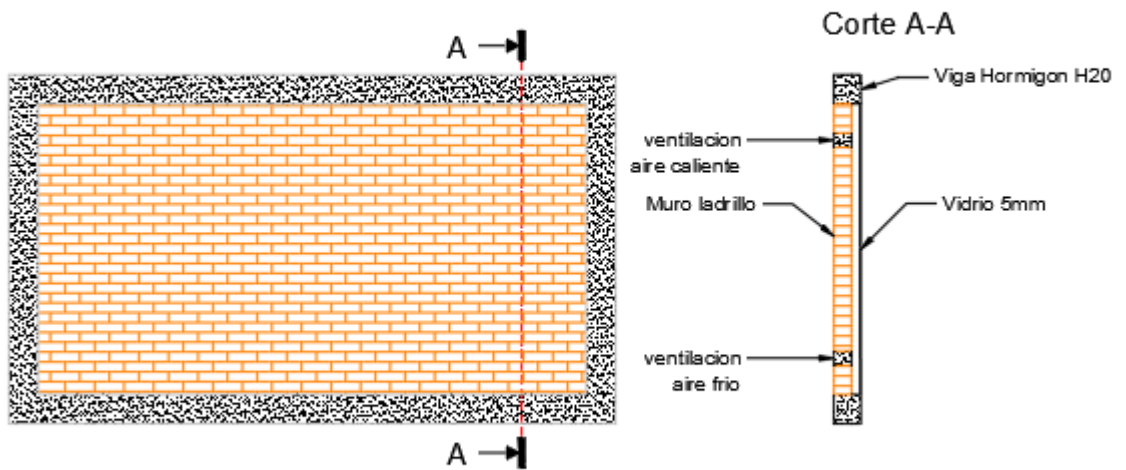
los muros de color rojo simbolizan el muro trombe.



A Continuación, se presentan la forma de instalación y montaje del muro trombe y muro verde

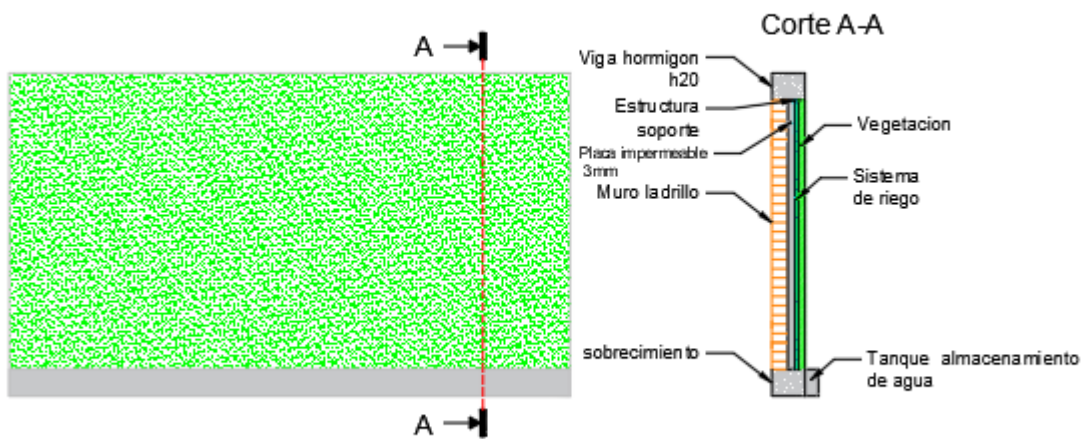
Típico de montaje muro Trombe

Muro trombe



Típico de montaje muro Verde

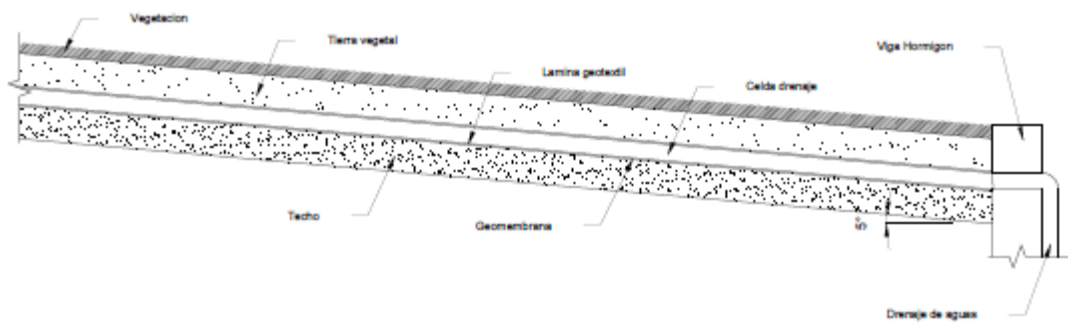
Muro verde



Techo Verde

Para hacer aún más eficiente este proyecto se decidió utilizar techo verde ya que en verano nos ayudara a reducir el calor dentro de la vivienda y en invierno a mantenerla calefaccionada fácilmente, esto gracias a su alta resistencia térmica la cual alcanza los 0.57 lo cual esta sobre los 0.33 que establece la ordenanza de construcción.

A continuación, se presenta el típico de montaje de instalación del muro verde. Es importante señalar que la pendiente de este debe ser de 5° a 25° para permitir el drenaje de aguas lluvias y del riego de la vegetación presente en este tipo de techo



Mecánica Operativa

Reutilización de Aguas Grises

mediante un sistema de tuberías separadas las aguas grises domésticas pueden ser recicladas directamente dentro de la casa, el jardín y se utiliza inmediatamente o procesados y almacenados. Si se almacena, se debe utilizar dentro de un tiempo muy corto o comenzará a pudrirse debido a los sólidos orgánicos en el agua. El reciclado de aguas grises de este tipo nunca es apta para el consumo humano, pero una serie de etapas de la filtración y digestión microbiana se pueden utilizar para proporcionar agua para el lavado o inodoros. Algunas de las aguas grises pueden aplicarse directamente desde el fregadero para el jardín o campo de contenedor, recibir un tratamiento adicional de raíces de plantas. Teniendo en cuenta que las aguas grises pueden contener nutrientes, patógenos, etc. es muy importante para almacenarla antes de su uso en el riego, a menos que sean tratados con anterioridad.

Manejo y Reutilización de Residuos

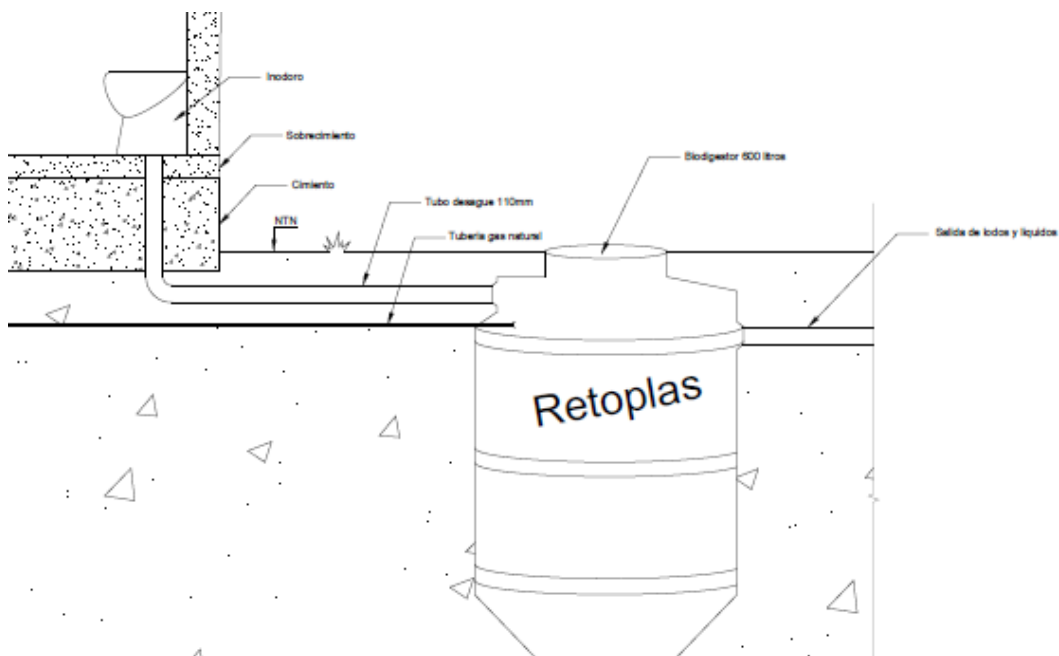
de acuerdo a la información recopilada un Biodigestor Rotoplas es capaz de descomponer materia orgánica de diversos tipos para generar biogás, un combustible renovable que puede producir electricidad y calor.

Los desechos se mezclan con agua y mediante una fermentación anaerobia por la acción de microorganismos (bacterias) es degradada, obteniendo como producto gas metano (biogás) y un subproducto líquido (biol).

Es por esto que se decidió utilizar un biodigestor de la marca Rotoplas de 600 litros, ya que según la tabla de rendimiento del fabricante es el más adecuado para este proyecto.



A continuación se presenta el típico de montaje de este artefacto.



Energía Solar

Paneles solares

Un panel solar funciona permitiendo que los fotones, o partículas de luz, golpeen electrones libres de átomos, generando un flujo de electricidad. Los paneles solares constan en realidad de muchas unidades pequeñas llamadas células fotovoltaicas.

Tomando en cuenta las condiciones óptimas para aprovechar con mayor eficacia la luz solar debemos situar los paneles solares hacia el norte horizontal a 53° debido al lugar geográfico en que se encuentra la vivienda.

Gracias al uso de energía solar se reduce considerablemente la huella de carbono, permitiendo gracias a los paneles de alta eficiencia tener una vivienda totalmente autosustentable energéticamente.

Ya que el consumo promedio de una vivienda es de 2.05 Kwh (2050w), solo serán necesarios para abastecer la vivienda 4 paneles solares de alta eficiencia de 150w y 8 baterías de 100ah 12v. Gracias a este sistema de captación y almacenamiento de energía solar nuestra vivienda será completamente autosustentable.

El equipamiento que se utilizará será el siguiente:

4 paneles solares de 150w



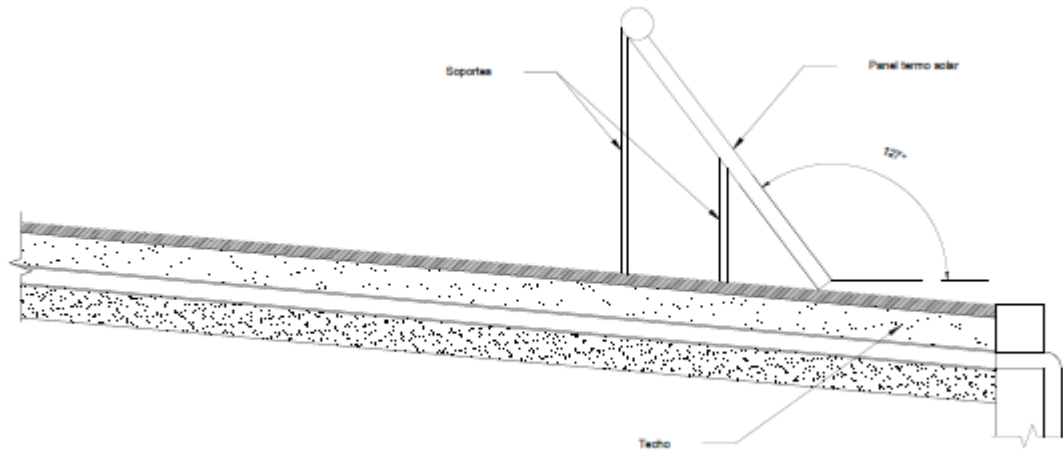
8 baterías Solar Ciclo Profundo 100ah 12v



Panel termo solar

Se decidió trabajar con este sistema ya que Reduce directamente el costo asociado al calentamiento de agua, ya que suple el consumo de electricidad o combustibles. La inversión se amortiza a mediano plazo, gracias al ahorro energético. En promedio, pueden quedar amortizadas a partir de 4 a 6 años, con una vida útil de 20 años como mínimo.

La instalación debe ser orientada hacia el norte con un Angulo de inclinación de 53° tal como se muestra a continuación.



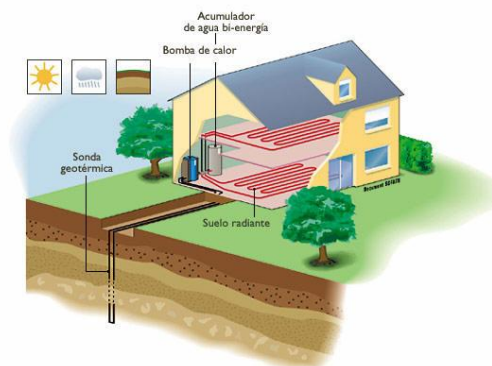
Geotermia

Se trata de un sistema que trabaja a profundidad y consta de un entramado de tuberías de polietileno, o colectores verticales, en cuyo interior circula agua con anticongelante.

Una vez que la energía geotérmica ha sido captada, el siguiente paso para saber cómo funciona la geotermia es conocer cómo este calor pasa a ser energía. Para realizar este trabajo entra en juego la bomba geotérmica de calor. Gracias a esta bomba la energía caliente captada pasa a un evaporador donde el calor se mezcla en un circuito con refrigerante para que este último entre en estado gaseoso y pueda acceder al compresor y condensador donde se realiza otro intercambio de calor, esta vez en estado gaseoso que ya permite poder ser utilizada como calefacción o agua caliente.

El abundante potencial existente en Chile de recursos energéticos renovables, incluida la energía geotérmica que según algunos análisis la estiman en 3 GW, sitúa al país en una posición privilegiada para explotar estas fuentes energéticas y así diversificar la matriz de generación, reducir la volatilidad del precio de la electricidad y mejorar la seguridad de suministro mediante el uso de fuentes autóctonas.

Captación Geotérmica Horizontal Enterrada



Artefactos usados para la instalación:

Bomba de calor geotérmica



Acumular de agua



Suelo radiante



Puntera

El agua extraída a través de este método no es apta para su consumo ya que es extraída desde la tierra de forma natural no posee ningún tipo de tratamiento que garantice su potabilidad para que sea apta para el consumo se debe enviar una muestra a un laboratorio especializado que determinará si puede consumirse además de esto debe pasar por uno o varios filtros para eliminar sedimentos.

Corresponden a tubería metálica o de PVC de diámetros de entre 30 y 50 mm, que se hincan en el terreno y que se interconectan en la superficie en acople con un equipo de bombeo. Este tipo de obra corresponde a un sistema de perforación mediante el cual se inyecta agua a alta presión, la que es forzada hacia abajo por una cañería vertical que tiene en un extremo la salida del agua, este extremo tiene la forma de un cincel. El agua retorna a la superficie por la parte exterior de la cañería y la pared del pozo. Este método de perforación es efectivo solamente en sedimentos sueltos de grano fino, y con profundidades entre 6 y 15 m.



IV. DISCUSION

4.1 Conclusiones

Se puede afirmar que efectivamente la posibilidad de desarrollar una vivienda eficientemente en el ámbito energético es posible en nuestra región. Junto con la captación y utilización de energías renovables es posible implementar metodologías y mecanismos que nos permitan aprovechar mejor las materias primas que comúnmente son desechadas. Finalmente se puede afirmar que gracias a la implementación de los mecanismos y metodologías investigados es posible reducir nuestra huella de carbono y que el proyecto desarrollado sea amigable con el medio ambiente.

IV. BIBLIOGRAFIA.

Adriana Hoffmann. (2015). Guía de Educación Ambiental y Residuos. Octubre de 2016, de Departamento de Educación Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente Sitio web: <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Gu%C3%ADa-de-Educaci%C3%B3n-Ambiental-y-Residuos.pdf>

MINVU. (2015). Guía de diseño para la Eficiencia Energética en la vivienda. febrero 5, 2015, de MINVU Sitio web: <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/guia-de-diseno-para-la-eficiencia-energetica/>

Ministerio del Medio Ambiente. (2011). Manual de la casa verde. Agosto 2017, de División de educación ambiental Sitio web: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/Manual-casa-verde-Version-Final.pdf>

DEPARTAMENTO DE SALUD AMBIENTAL. (febrero 2018). REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS BÁSICAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES. febrero 2018, de MINISTERIO DE SALUD Sitio web: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/Reglamento-Aguas-Grises.pdf>

sec. (2017). reglamento de seguridad biogas. 2 febrero 2017, de sec Sitio web: <http://www.sec.cl/sitioweb/ernc/biogas/REGLAMENTO-SEGURIDAD-PLANTAS-BIOGAS.pdf>