UNIÓN DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y GRADUADOS EN LA INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA

UNIÓN DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA (UAITIE)

"CONVOCATORIA 2022"

VII PREMIO NACIONAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Edificación Sostenible

Autor/es:
Ángel Eduardo Serna Sánchez
Valentina Contreras Jiménez
Francisco González Callejas
Javier Golzálvez Iñiguez de Onzoño
Bryan Andrés Camas Sumba

Bloque Temático:
Diseño industrial. Energías renovables. Ahorro energético. Domótica. Urbanismo inteligente. Reducción de CO2

Nivel Educativo:
2º Bachillerato

Coordinador:
Juan Rogelio García Ballesteros

Marzo, 2022

Resumen

En los últimos años los niveles de contaminación no han hecho nada más que aumentar, por lo que, la comunidad europea en concreto ha decidido ponerle fin a las edificaciones convencionales, con el fin de maximizar el confort de quien habita la vivienda y garantizar que sea hecha en su totalidad con materiales sostenibles, esto lo que propone es una nueva generación de edificios con la capacidad de tener una mínima huella de carbono en el planeta. Alguno de los pasos a tener en cuenta para intentar minimizar esta huella, es la realización de este tipo de proyectos, apoyados en la legislación europea, de ahí una de nuestras ideas, qué es la realización de una vivienda unifamiliar en la ciudad de Albacete, que cumple con los estándares Passivhaus, con la finalidad de ofrecer nuestras soluciones para las problemáticas que enfrentamos como sociedad, con las cuales obtendremos una vivienda sostenible para el medio ambiente y en la que la calidad de vida aumentará considerablemente. En el que se estudiarán varios puntos, como por ejemplo, la localización y emplazamiento de nuestra vivienda, uso de energías renovables, aislamiento, la gestión del agua, ventilación, etc… Todo estos factores nos ayudarán a reducir tanto el consumo de calefacciones y aires acondicionados, como el de energías, ya que se hará uso solo de energías renovables como fuente principal de producción, conseguiremos una óptima climatización de nuestra vivienda la cual estaría construida con materiales mucho menos perjudiciales para el medio ambiente que los que se utilizan en casas convencionales.

Palabras Clave

Sostenibilidad: se refiere a la garantización del equilibrio entre el crecimiento económico, cuidado del medioambiente y el bienestar social.

Medioambiente: Comprende el entorno de un conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un determinado lugar que influye en la vida del ser humano y en las generaciones futuras dependiendo de su estado.

Ecovivienda: Edificación o vivienda diseñada para obtener la máxima eficiencia energética.

Índice

Resumen 2
Palabras Clave 2
Índice 3
Desarrollo 4
1. Introducción 4
2. Objetivos 5
3. Metodología 5
4. Resultados 6
5. Conclusión 19
6. Referencias 19

1. Desarrollo

1.1 Introducción

Actualmente, nos encontramos en un estado crítico ambiental, el planeta ha sufrido un desgaste, del que somos responsables como sociedad y está en nuestro deber remediar lo antes posible.

Mediante estudios y desarrollo tecnológico, se ha llegado a la necesidad imperativa de mejorar el diseño y construcción de las viviendas, haciendo énfasis especialmente en la eficiencia energética. Si bien son medidas nuevas que se han ido tomando poco a poco, y sólo en países desarrollados en su mayoría, son pequeños, pero significativos aportes, que podrían significar una revolución al nivel de la construcción eficiente y ecológica.

España siempre se ha caracterizado por su altísima dependencia energética de los combustibles fósiles, la cual registró su máximo histórico en 2008, cuando llegó a alcanzar el 81,3%. Esto implica que los problemas geopolíticos, afectan directamente los precios de nuestros servicios, por lo que existen hoy en día, proyectos en los que se enfocará el suministro eléctrico en España con las energías renovables. Las energías renovables son realmente todo ventajas ya que son inagotables y no generan casi residuos ni químicos contaminantes para el planeta. Es decir, combaten directamente el calentamiento global y reducen la contaminación, a diferencia de la combustión de hidrocarburos fósiles.

El certificado Passivhaus, es un estándar de certificación energética para edificios en obra nueva y rehabilitación, que busca un máximo confort para los usuarios, una buena calidad del aire interior, y un consumo energético casi nulo. Un edificio o casa Passivhaus ofrece ahorros energéticos de hasta un 90% frente a un edificio convencional. Está otorgado por el Passivhaus Institut de Alemania, y deben cumplir estos cinco principios básicos: excelente aislamiento térmico; ventanas y puertas de altas prestaciones; ausencia de puentes térmicos; hermeticidad al aire; y ventilación mecánica con recuperación de calor.

1.2 Objetivos

El principal objetivo de este proyecto es la elaboración de una vivienda unifamiliar, que cumpla con el certificado passivhaus y los requisitos que impone la Unión Europea.
Todo esto con el fin de reducir al mínimo posible el consumo de energía de la vivienda, de forma cuantificable, sin renunciar al confort térmico y a la calidad del aire.

1.3 Metodología

Los problemas de la actualidad, previamente detectados mediante la observación en nuestro entorno doméstico, a los que se les ha buscado solución en el proyecto han seguido todos las mismas pautas de resolución: se ha planteado el cómo y el por qué de la problemática que nos compete hoy, se han detectado problemas y seguidamente formulado hipótesis, es decir, soluciones innovadoras para su solución. Como ya hemos nombrado anteriormente, el campo en en el nos hemos centrados estas últimas semanas ha sido el de la edificación sostenible, tema que a su vez abarca a las energías renovables, el ahorro energético, la gestión de residuos y la búsqueda por un urbanismo inteligente, todo esto aplicado en nuestro entorno doméstico y/o escolar.
Se ha dado prioridad a la originalidad, la fácil comprensión desde la posición del lector y una buena comunicación entre miembros del equipo.

1.4 Resultados

En la vivienda se cuidará tanto la construcción en sí, como la elaboración de los propios materiales, que serán en un 80-90% materiales hechos en España y se cuidará rigurosamente la procedencia y la huella de carbono de cada uno de ellos, todo esto con el fin de respetar el medio ambiente y cumplir con el objetivo del proyecto casi en su totalidad.

Los resultados que se obtienen son una vivienda sostenible y amigable con el medio ambiente ya que será óptima en todo lo que condiciona al ecosistema, donde se cuida tanto el confort como la huella que dejamos.

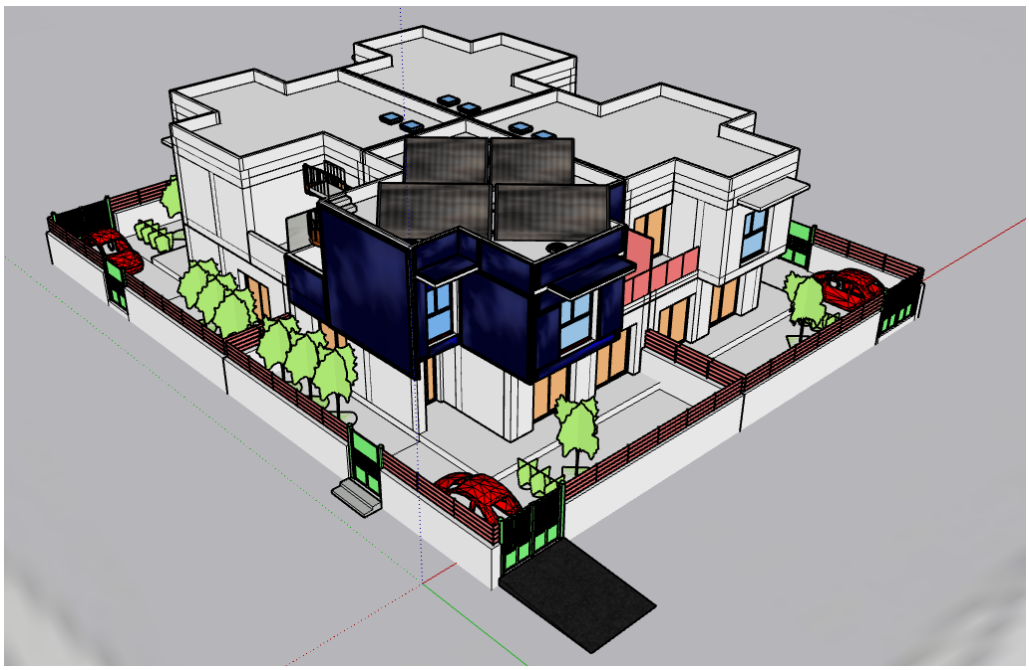
Durante la realización del proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos a desarrollar:

- Características de la casa respecto al clima:

❖ La casa posee unos árboles de hoja caduca, para que en verano protegen del sol y en invierno permitan el paso del sol.

❖ Las ventanas y las puertas tienen cornisas en la parte superior, lo que impide el paso de la luz solar en verano, mientras que en invierno permiten que eso rayos de luz calienten la casa.

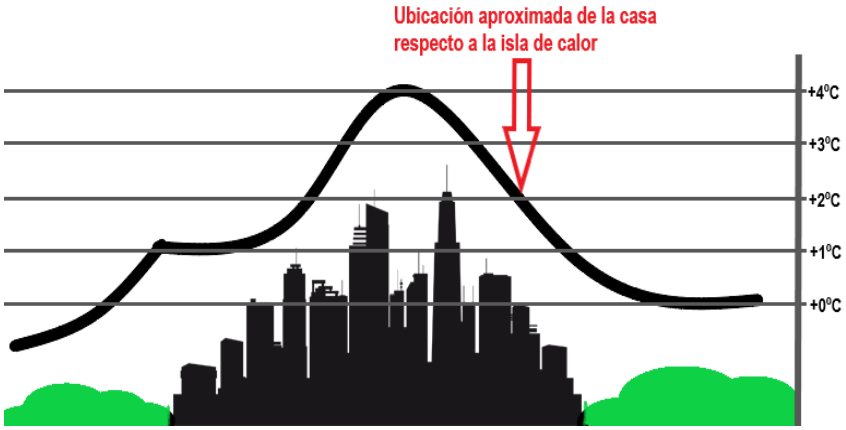
❖ Hay una escalera exterior que permite acceder al tejado, en el cual hay lucernas, las cuales usan la luz solar para dar iluminación al interior de la casa en las plantas superiores.



- Localización y emplazamiento:

El aprovechamiento de la ubicación de la vivienda será fundamental para maximizar el funcionamiento de las placas solares. Se ha orientado hacia el Sur para que las placas solares reciban la mayor cantidad de luz solar posible.

La casa está ubicada en Albacete, en el lugar que indica la flecha. Se ha elegido ese localización debido a un efecto que se llama “isla de calor urbana”, el cual dice que en los centros de la ciudades hace más calor en las viviendas debido a la acumulación de edificios, mientras que en las afueras hace más frío por la falta de edificios. La casa está ubicada entre el centro y las afueras, con el fin de mantener la casa a la mejor temperatura posible y de no alejarla demasiado de la ciudad.



- Soleamiento:

Hemos hecho un estudio de soleamiento de las 4 estaciones en diferentes franjas horarias, el cual verifica que hemos elegido bien el lugar y la orientación de nuestra

casa. Aquí un video explicativo en el que nos hemos basado para desarrollar nuestra hipotesis: https://youtu.be/1aakhZSIdao

La casa está ubicada con esa orientación y en esa ubicación por la manera en la que el sol incide en la casa, la cual es perfecta. ¿Por qué es perfecta? Porque el sol nos da perfectamente en los paneles solares, lo cual maximiza la eficiencia de los paneles. Por esto hemos hecho el soleamiento, para verificar que estamos en lo correcto.

- Uso de energías renovables:

Actualmente presentamos como sociedad muchos problemas respecto a cómo generamos energía eléctrica, por lo que parte de la solución a la problemática planteada al inicio, es buscar la forma de generar la propia energía que necesitamos, por lo que la principal fuente de energía será la solar, encontramos en la fachada hileras de placas solares (70 mts² aprox), elaboradas en España, que significarán una gran parte de la producción eléctrica, que, acompañado con un acumulador, ayudarán a producir estimadamente la energía que requiera la casa en su mayoría.

Aunado a eso la vivienda contaría con los servicios de una empresa eléctrica, la cual dispone de energía 100% renovable (HolaLuz), en un caso de que la producción no cumpla con las necesidades de aquel momento. La casa cuenta a su vez con captadores solares de placa plana que se encuentran en el tejado de la misma (25 mts² aprox), estos serán fundamentales para el calentamiento de agua, tanto para su uso externo, como para las calefacciones con las que cuenta la vivienda (suelo radiante y sistema de radiadores)

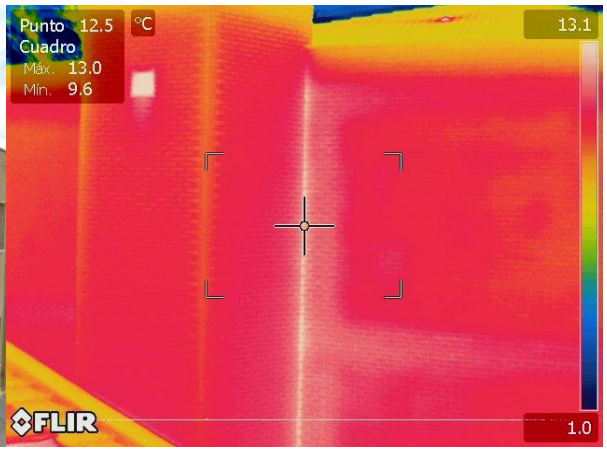
Todo esto, apoyado con un sistema de automatización (domótica), ayudarán a que la vivienda sea mucho más eficiente, controlando la ventilación en caso de subidas en los niveles de CO2, o subidas de temperatura. Promueve el aprovechamiento de la luz solar a través del control de persianas y del calor producido.

A su vez, distintos factores ayudarán a promover la eficiencia, como por ejemplo el uso de un sistema de lucernas en la planta superior que captan la luz natural y la reconduce al interior de cualquier instancia, uso de lámparas LED, el empleo de los electrodomésticos adecuados.

- Aislamiento y carpintería exterior:

El aislamiento térmico de la envolvente es fundamental para cualquier edificación, sobre todo en casas pasivas. La impermeabilización tanto como muros, suelos y techos será clave para definir el aislamiento en passivhaus.

De tal manera podemos evitar los llamados “puentes térmicos”**.** Para ello se deben conectar los distintos elementos constructivos sin interrumpir la capa aislante, ya que esto ocurre especialmente en juntas y esquinas. En el IES Al-Basit está el claro ejemplo de lo que no hay que hacer respecto al aislamiento de una viviendas, gracias a las imágenes térmicas que hemos tomado en colaboración de la ETSIAM (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes), se pueden observar los puentes térmicos en las juntas que unen el nuevo ascensor del centro con la pared original del instituto, a continuación las fotos.



En la primera imágen se observa el ascensor, y en la segunda vemos la gran pérdida de calor debido a ese puente térmico en la junta que une la pared con el ascensor, la cual está señalada en color blanco.

La ausencia de dichos puentes térmicos no sólo es fundamental para la eficiencia energética, también lo es para la salubridad del interior de los edificios, puesto que evita la aparición de condensaciones, y por tanto, de mohos.

Todo esto permite un ahorro de energía, que dependiendo del aislamiento elegido para la vivienda sostenible podría llegar a ser superior al 50% y la obtención de distintas mejoras y/o ventajas para nuestra vivienda, tales como:

1. Reducir la factura energética del usuario y del país.
2. Mejorar el confort y el bienestar.
3. Disminuir las emisiones de gases con efecto invernadero (principalmente CO2)
4. Eliminar las condensaciones y mejorar el aislamiento acústico.
5. Mejora en la ventilación.

ZONAS A AISLAR:

Se estudiará cada una de las diferentes zonas (paredes, suelo, techos,...) donde tenemos mayor pérdida de calor de nuestra vivienda sostenible.

En la siguiente imagen podemos observar dichas zonas y se puede apreciar la pérdida que tiene cada una de ellas.

Suelos.

Se utilizará un suelo radiante, sistema de climatización que ofrece tanto calefacción como refrigeración. Los suelos radiantes tienen muy buenas ventajas como pueden ser un buen rendimiento, bajo consumo, ahorro económico, máximo confort y aprovechamiento del espacio. Los componentes de este sistema son:

-Un panel aislante térmico que reduce al mínimo la pérdida de calor bajo las tuberías.

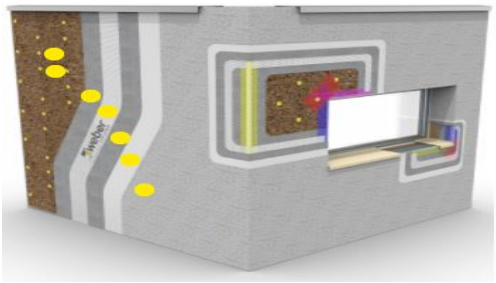
-El circuito de tuberías que se coloca sobre el papel.

-El mortero, que se coloca sobre las tuberías y entre ellas y actúa como transmisor de la energía térmica hacia el suelo.

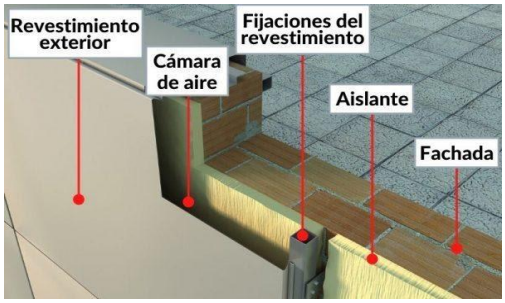
Fachada.

Se ha optado por juntar los dos sistemas tanto como fachadas sate y fachadas ventiladas. Ya que el sistema sate es el mejor aislante para invierno y ayuda a que la ventilación sea mejor en verano. Este aislante es el mejor centrándonos en las fachadas. Se utiliza para mejorar el confort y la eficiencia energética en edificios nuevos y existentes. Combinan la utilización de un material aislante térmico, y en algunos casos acústico, con un revestimiento de acabado decorativo.

Para comprender mejor la idea:



- <u>Fachada sate:</u> El Sistema de Aislamiento Térmico Exterior SATE consiste en la aplicación por la cara externa de la fachada de planchas de aislamiento térmico adheridas al muro.



- <u>Fachada ventilada:</u> Las fachadas ventiladas SATE también llamadas transventiladas es un cerramiento exterior constituido. Por una hoja interior, una capa aislante, y una hoja exterior.

Puertas.

Una de las grandes pérdidas de calor es la puerta de la entrada de la casa, ya que si no está bien aislada se perdería una buena parte de nuestra temperatura del interior de nuestra casa.

La puerta a utilizar será Thermo Pro dispone de una hoja de acero enrasada de 45 mm. de grosor y un relleno de espuma dura PU - valor U de hasta 1,1W/(m2•K). Estas puertas disponen de un cerco de aluminio de rotura térmica.

Ventanas.

Para las ventanas de la casa y para la cristalera que da al jardín que también es de cristal de la marca Española KOMMERLING.

En este caso, la marca Kommerling trae numerosas ventajas:

- Buenos niveles tanto de aislamiento térmico como acústico
- Altos niveles de seguridad
- El material del que esté hecho (PVC) es un aislante natural
- Este tipo de sistema tiene más resistencia y hermeticidad
- No produce condensación

Además de todas estas características que lo convierte en un material completamente privilegiado, el PVC tiene un buen comportamiento con el medio ambiente, tras ser un material reciclable. Están tienen un puente térmico lo cual es clave para el buen aislamiento de nuestra vivienda.

Especificaciones técnicas de las ventanas:

Especificaciones de las puertas:

-Aislamiento térmico (U) 1.1	0.9 Aislamiento térmico
-Resistencia al viento C3	C5 Resistencia al viento
-Aislamiento acústico (R) 46	Aislamiento acústico (R) 42
-Estanqueidad del agua E1650	Estanqueidad del agua 9A
-Permeabilidad al aire CLASE 4	Permeabilidad al aire CLASE 4

La eficiencia energética de las puertas acristaladas es la misma que la de las ventanas en verano el nivel es A y en verano también tiene tres estrellas como en las ventanas.

Techo.

La importancia del aislamiento del techo es fundamental para que la casa sea sostenible, ya que es la parte del edificio que nos protege de las influencias externas: lluvia, calor, frío, y asegura un microclima acogedor dentro de nuestra vivienda.

Se trata de un revestimiento compuesto por una base cementicia de altas prestaciones, mezcladas con polímeros, fibras, y aireadores. Todo ello combinado con pigmentos de colores (microcemento). Una de las principales cualidades del microcemento es su extraordinaria adherencia a prácticamente toda clase de superficies.

➔ El grosor de 2 o 3 mm que tiene este material, permite su aplicación en espacios sin necesidad de quitar la superficie existente.

➔ La combinación de diferentes tipos de pigmentos permite la creación de miles de colores.

➔ Es antideslizante.

➔ Es altamente resistente.

➔ Es de larga duración.

➔ Es estable frente a los rayos ultravioleta.

➔ Tiene acabado totalmente impermeable,lo que hace su instalación óptima para zonas húmedas.

En la imagen se puede observar un ejemplo de cómo se quedaría el techo, pared o suelo si aplicamos microcemento a nuestra vivienda.

También podemos encontrarnos con diferentes tipos de microcemento, está el **STANDARD, UNLIMITTED, EVOLUTTION, ATLANTTIC, EFECTTO, INDUSTTRIAL** y el **NATTURE**.

La pintura que se utilizará para el techo, primeramente, el color va a ser blanco, porque trae una serie de beneficios.

★ Este al calentarse menos también se dilatan menos. Este hecho implica menores movimientos de la cubierta. Esto significará menos grietas y por lo tanto menos humedades.

★ Nos permite afirmar que desde el punto de vista económico: la pintura blanca es el mejor aislante térmico casero.

★ Se comprueba que al colocar colores claros en la azotea. La pintura blanca logra rechazar gran parte de la radiación solar sin elevar la temperatura del techo.

La marca de la pintura que vamos a utilizar se llama la siguiente.

HYPERDESMO®-POLIUREA-HC

Producto 1:1 en volumen con excelente flexibilidad y con un curado especialmente formulado para una excelente adherencia para **la impermeabilización y protección.**

● Gestión de agua:

Para tener agua corriente en tu vivienda lo que se debe hacer es contratar la gestión de aguas de la empresa de su localidad, en este caso en Albacete donde debes de entrar es en esta página para así darte de alta:

https://www.aguasdealbacete.com/alta-suministro

La dotación media anual de la vivienda es de 97 litros/habitante/día, un consumo estadísticamente bajo, de los que 77 litros/habitante/día corresponden al consumo dentro de la vivienda y 20 litros/habitante/día corresponden al riego del jardín.

El suministro de agua potable a una vivienda implica tres tipos de instalaciones

- Instalación de agua fría:

Acometida: Enlace entre la red pública de agua con la instalación interna del edificio

Contador: Sirven para conocer el consumo de cada abonado

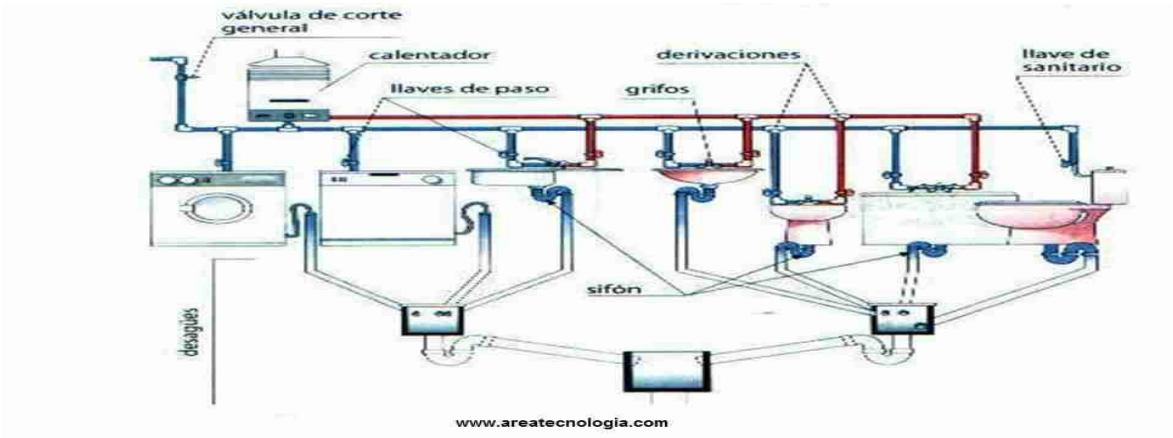
Derivaciones individuales: Desde la llave de salida de cada contador se considera la instalación individual de cada vivienda.

- Instalación de agua caliente:

La provisión de agua caliente para baños, lavaderos y cocinas se realiza desde la toma de la red interior de agua fría hasta los aparatos de consumo.

- Instalación de saneamiento:

La red de evacuación o de desagüe de las aguas residuales y pluviales de una vivienda está integrada por un conjunto de tuberías y cajas de conexión que conducen el agua desde los aparatos sanitarios y fregaderos hasta la red pública de alcantarillado



Ideas para reutilizar agua:

- Reutilizar el agua del lavabo en la cisterna:

Se basa en la simplicidad para conectar el desagüe del lavabo con la cisterna, el único inconveniente es que ambos elementos del baño deben estar juntos, pero el ahorro de agua lo merece.

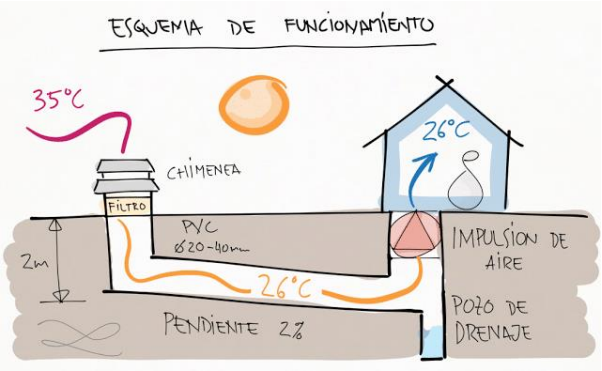
- Reutilizar el agua de la lluvia guardandola en tanques:

El agua que se recoge en el tejado la trasladamos a unos tanques para su posterior uso en la cisterna, la lavadora o riego.

- Climatización y ventilación:

Una ventilación también es fundamental, tanto como para mantener una temperatura adecuada en la casa, como para controlar los niveles de CO_2 de la misma, por lo que esta se llevará a cabo mediantes pozos canadienses que se utilizará tanto en invierno como en verano a través de una captador de aire a cierta

distancia, y un circulador de aire, que para temperaturas extremas en verano contará con un sistema de enfriamiento para regular la temperatura de la vivienda. Todo esto estaría apoyado en un sistema de automatización que sea capaz de controlar los niveles de la vivienda, para así ventilar y climatizar cuando la vivienda lo requiera



- Materiales de construcción:

Los materiales de construcción de la estructura han sido elegidos teniendo en cuenta varios requisitos para asegurar la sostenibilidad de los mismos. El impacto al medioambiente en su forma de extracción, su elaboración, su transporte y su reciclaje final de vida. En resumen el mejor ciclo de vida posible.

HORMIGÓN:

Empezamos por la estructura del edificio: Cimientos, vigas y columnas estarán formadas por un hormigón neutral en emisiones de CO2, con su uso conseguiremos una reducción de la huella de carbono que desprende la estructura de nuestro edificio en un 70% gracias a su solución innovadora de cemento geopolímero.

CEMENTO:

El material destinado a tapar y rellenar huecos y como componente aglutinante será un cemento ecológico, una alternativa con la que podremos reducir las emisiones de C02 hasta un 100%. Este cemento logra 3 objetivos simultáneamente: realizar una gestión eficaz de los residuos a través del reciclaje, contribuir a la preservación de los recursos naturales del planeta y evitar la emisión directa de gases de efecto invernadero, a través de la calcinación de la materia prima. Estas peculiaridades son posibles gracias a su método de fabricación en el que se sustituye la piedra caliza como materia prima por residuos sólidos de centrales térmicas.

ENLADRILLADO:

Ahora para otra gran parte de la estructura de nuestra casa como lo son los ladrillos nos hemos fijado en aquellos que no requieran tanta energía para su fabricación y de esta manera reducir el impacto ambiental.

En este grupo de ladrillos ecológicos, podemos encontrar varios ejemplos como son los ladrillos de cenizas de carbón, ladrillos de cáñamo, ladrillos de arena comprimida y muchos ejemplos más. Aunque entre los mencionados y muchos más nos hemos decidido por los ladrillos de termoarcilla por sus numerosas ventajas.

Un material alternativo más sano y ecológico que los ladrillos convencionales. Son bloques cerámicos de baja densidad de arcilla aunque de mayor volumen que los convencionales además de estar machihembrados, es decir, encajan unos con otros. La reducción en el uso de ladrillos en la casa debido a su tamaño y al ahorro de uso del mortero se traduce en una mayor aislación térmica y acústica. Esta misma aislación nos permitirá de manera directa una reducción en el gasto energético.

Finalmente nombrar que aparte de las ventajas ya dichas tiene muchas otras de menor importancia pero significantes como son su impermeabilidad al agua, su mayor resistencia al fuego y su fácil montaje.

SUELOS:

Y por último hablaremos de los suelos (exteriores e interiores) que han sido pensados y seleccionados en torno a sacar la máxima eficacia a nuestra calefacción radiante sin olvidar nuestro objetivo principal, que sean lo más respetuosos con el medio ambiente.

En el exterior (patio) nos hemos decantado por un suelo de piedra pizarra natural. Una piedra conocida por todas sus características que favorecen a un impacto medioambiental menor: un buen ciclo de vida, emisiones de CO_2 reducidas y un peso ligero que favorece a un menor gasto en el transporte son algunas de las peculiaridades por las que hemos elegido esta piedra.

En el interior ,exceptuando los baños, colocaremos una tarima flotante de roble,que además de ser un recurso natural nacional ,es uno de los parquets más recomendados para aprovechar de la mejor manera la calefacción radiante.

Y para acabar, el suelo en los baños. Para evitar filtraciones en las juntas y que se acabe hinchando hemos descartado el uso de la misma tarima flotante de roble y en su lugar para el baño al igual que en el exterior usaremos una piedra natural, en este caso, Mármol Emperador Claro.
Dotado de gran resistencia, buen envejecimiento y extraído con técnicas más respetuosas con el medio ambiente en comparación a otras rocas.

1.5 Conclusión

Estos nuevos usos de la construcción implican la utilización de nuevas tecnologías e implican una cantidad de beneficios nunca antes vistos.
Más allá de cuidar el medio ambiente y los recursos naturales del mismo, la construcción sostenible genera un sinfín de beneficios económicos a los arquitectos, ingenieros y obreros de una obra ecoamigables, como al propietario de la misma, ya que esta reduce los costes de varios aspectos de la construcción.
Para concluir, estamos viviendo una transición ecológica muy importante, donde por primera vez intentamos ser más conscientes de lo que consumimos. Es muy importante destacar que si bien, aún queda mucho para llegar a un equilibrio con el medioambiente, a través de pasos cómo renovar el sistema de construcción con algo tan novedoso, estas nuevas formas de construir son el futuro.
Es por eso que hemos diseñado una vivienda que cuenta con una características que permitirán el mayor ahorro y el mayor confort posible, siempre respetando el medioambiente.

1.6 Referencias

MATERIALES:
https://www.briconeo.es/blog/2020/02/21/calefaccin-por-suelo-radiante
https://www.businesswire.com/news/home/20180119005847/es/
https://www.cemex.es/-/cemex-presenta-su-hormigon
https://blogs.elpais.com/eco-lab/2010/07/lo-que-contamina-un-ladrillo.html
https://www.ecologiaverde.com/ladrillos-ecologicos-que-son-tipos-y-ventajas-456.ht
https://empresite.eleconomista.es/CERAMOSA.html

https://www.briconeo.es/blog/2020/02/21/calefaccin-por-suelo-radi
https://suelos10.com/gres/esmaltado/
https://rosagres.com/descubre-gres-porcelanico-material-sostenible/
https://www.briconeo.es/blog/2020/02/21/calefaccin-por-suelo-radiante-y-parquet
https://www.cemex.es/-/cemex-presenta-su-hormigon-vertua-con-bajo-contenido-de-carbono
https://www.ecologiaverde.com/ladrillos-ecologicos-que-son-tipos-y-ventajas
https://arquitectura-sostenible.es/termoarcilla-una-alternativa-ecologica-y-sana
https://es.wikipedia.org/wiki/Termoarcilla
https://empresite.eleconomista.es/CERAMOSA.html
https://www.lafuentespain.com/compania/noticias/como-saber-si-mi-construccion-es-sostenible
https://www.youtube.com/watch?
https://blog.structuralia.com/caracteristicas-de-una-edificacion-sostenible
https://www.arrevol.com/blog/cual-es-la-mejor-orientacion-para-tu-vivienda-casa
AGUA:
https://materialesdefabrica.com/inodoros
https://www.aguasdealbacete.com/alta-suministro
https://gruposinelec.com/claves-de-la-instalacion-de-fontaneria-domestica
https://anavam.com/la-gestion-del-agua-y-eficiencia-hidrica/
AISLAMIENTO:
https://www.kommerling.es/
https://espaciosto.com/aislamiento-termico/
https://www.es.weber/sate
https://www.bricoblog.eu/microcemento-que-es-y-cual-es-su-uso/

ISLA DE CALOR:

https://youtu.be/1aakhZSIdao

ENERGÍAS RENOVABLES: https://www.efectoled.com/es/1052-comprar-paneles-solares

https://www.eledco.es/blogs/noticias/beneficios-de-la-energia-solar-para-el-medio

https://www.contratarholaluz.com/?

VENTILACION CLIMATIZACION:

https://dninstalaciones.com/domotica/

https://ecoinventos.com/pozos-canadienses/