

CURSO 2020/2021  
*Grado en Fundamentos de la Arquitectura*



# ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

ANÁLISIS REGULATORIO Y ESTUDIO DE CASO PRÁCTICO

GEMMA RODENAS PARRA  
TUTORA: DRA. MERCEDES ALMENAR-MUÑOZ  
ETSA. Departamento de Urbanismo



## Agradecimientos

Tras haber pasado tantas horas frente a la pantalla redactando este trabajo final de grado, este es el apartado que más me cuesta, quizá porque aquí, ya es evidente que llega el punto final a cinco años de esfuerzo y sacrificio, que es lo que ha supuesto esta carrera para mí.

Quiero agradecer en primer lugar a María H. y M. Teresa A. que más que amigas, son hermanas, ambas han sido y son mi gran descubrimiento en este proceso, pilares fundamentales y mi pañuelo de lágrimas cuando yo misma pensaba que ya no podía más y sí, he podido.

Mis padres, el mayor ejemplo que he podido tener de trabajo y humildad que, a pesar de tenerlos a muchos kilómetros de distancia en esta aventura, me han hecho llegar su apoyo y amor diariamente. En especial a mi madre, que ha sido la única persona que jamás ha dudado de mí y siempre tenía un "yo confío con ti" cuando más lo necesitaba.

Quiero hacer una mención especial a mi tutora la Dra. Mercedes Almenar-Muñoz, por su disponibilidad y entrega y por haberme guiado, estoy segura de que mejor que nadie, en este trabajo.

Finalmente agradecer a las personas que han ido y venido durante estos años que, sin darme cuenta, también han hecho este camino más llevadero o incluso duro en otras ocasiones y a la gente que esta carrera me ha dado, haciendo que las tardes eternas de estudio y los bloqueos en ciertas asignaturas hayan quedado en meras anécdotas, generando grandes amistades.

Realmente, solo puedo sentirme afortunada.

Gracias



## Resumen

En este trabajo final de grado se han sintetizado los aspectos necesarios para conseguir una arquitectura respetuosa con el medio ambiente. Se abarca desde la historia de cómo nace la adaptación al medio ambiente de la arquitectura hasta aspectos como equipos e instalaciones, comparativas y descripciones de aspectos fundamentales para la misma.

También se abarca la normativa que ha regido durante años este tema hasta la actualidad, del ámbito internacional a la escala inferior como es la local y cómo lo afronta la Comunidad Valenciana.

Posteriormente se exponen una serie de casos de edificios que han conseguido una estupenda calificación energética, siendo edificios con un alto ahorro energético.

Finalmente se realiza el estudio de un caso práctico, realizando la certificación energética de una vivienda rural aislada, situada en Albacete, donde es apreciable que, mediante una buena disposición de la envolvente y la buena elección de instalaciones, se pueden conseguir buenos resultados a pesar de ser un edificio ya construido.

## Abstract

In this final degree thesis the necessary aspects to achieve an environmentally friendly architecture have been synthesised. It covers from the history of how the adaptation of architecture to the environment was born to aspects such as equipment and installations, comparisons and descriptions of fundamental aspects for it.

It also covers the regulations that have governed this subject for years up to the present day, from the international level to the lower scale, such as the local level, and how the Valencian Community is tackling it.

Subsequently, a series of cases of buildings that have achieved a great energy rating, being buildings with high energy savings, are presented.

Finally, a practical case study is carried out, carrying out the energy certification of an isolated rural house, located in Albacete, where it can be seen that, through a good layout of the envelope and a good choice of installations, good results can be achieved despite the fact that the building has already been constructed.



## Objetivos

La búsqueda de una arquitectura que sea respetuosa con el medio ambiente ha ido logrando diversas soluciones a lo largo de los años en cuanto a sistemas, instalaciones, nuevas formas de obtención de diversas energías, etc. y todo esto ha ido de la mano de una estudiada regulación que cada vez implementa más estos sistemas y medidas para su establecimiento y por fin limitar el impacto del cambio climático.

Dada la situación medioambiental a la que la sociedad expone al planeta día tras día, mediante la generación constante de gases de efecto invernadero, contaminación hídrica, acústica, lumínica y térmica y demás aspectos determinantes que están llevando al planeta a una posición cada vez más peligrosa, es más que evidente la necesidad de limitación o erradicación de esta situación, por lo que mediante la investigación de alternativas hacia elementos (como puede ser un captador solar para obtener agua caliente sanitaria), la exposición de la legislación, desde el ámbito más extenso al más cercano o el análisis de edificios que son objetos de ovación dentro de la arquitectura bioclimática y libre de emisiones, se considera necesario plasmar y analizar todos estos aspectos para darse cuenta de qué se está haciendo mal, hacia donde vamos como sociedad y qué maneras hay de corregirlo.

Por lo que el objetivo de este trabajo es intentar recopilar todos estos aspectos, soluciones, alternativas ecológicas, y la legislación pertinente para poder guiar la búsqueda de edificaciones y construcciones respetuosas con el medio ambiente y socialmente integradoras.

## Metodología

El trabajo tiene una estructura clara que se divide en 5 capítulos los cuales, a grosso modo, trabajan tres cuestiones.

En primer lugar, se realiza la contextualización del contenido mediante la búsqueda de orígenes, descripciones y exposición de conceptos. El segundo bloque de cuestiones se basa en la regulación del marco normativo que rige la eficiencia energética y la emisión de gases de efecto invernadero, abarcando los ámbitos internacional, europeo, estatal, autonómico y local.

La última cuestión analiza diferentes edificios, desde los casos más punteros en el ámbito de la arquitectura respetuosa con el medio ambiente hasta el estudio de un caso práctico donde será tangible cómo desde una construcción muy deficiente energéticamente pueden lograrse una gran optimización energética si se trabaja la arquitectura de la manera correcta.



# Índice

---

## Agradecimientos

## Resumen

## Objetivos

## Metodología

## CAPÍTULO 1

<b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	<b>1</b>
1.1. Origen de la arquitectura sostenible	2
1.2. Arquitectura Bioclimática	3
1.2.1. Aprovechamiento del recurso natural SOL	4
1.2.1.1. Trayectoria solar	5
1.2.2. Microclima en la arquitectura bioclimática	7
1.3. Arquitectura Ecológica.	7
1.3.1. Objetivos de la arquitectura ecológica	7
1.3.2. Certificación LEED	8
1.3.3. Desafío 2030	9
1.4. Eficiencia energética	9
1.4.1. Eficiencia energética y medidas de mejora en edificios residenciales	10
1.4.1.1. Envolvente térmica	10
1.4.1.2. Protección solar	11
1.4.1.3. Iluminación y ventilación natural	11
1.4.1.4. Materiales	11
1.4.1.5. Equipos	12
1.4.1.6. Energía	13
1.4.1.7. Mantenimiento y comportamiento	13
1.5. Energías renovables	13
1.5.1. Energía eólica	14
1.5.2. Geotérmica	14
1.5.3. Hidroeléctrica	15
1.5.4. Mareomotriz	17
1.5.5. Energía solar	18
1.5.6. Undimotriz	18
1.5.7. Biomasa	19
1.5.8. Biocarburantes (bioetanol y biodiésel)	20
1.6. Passivhaus	21
1.6.1. Encuadre conceptual. Passivhaus	21
1.6.2. La sostenibilidad en los edificios Passivhaus	23



## CAPÍTULO 2

### ANÁLISIS REGULATORIO EN EL CAMPO DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE. ÁMBITO INTERNACIONAL Y EUROPEO

2.1.	Ámbito INTERNACIONAL	25
2.1.1.	El informe Brundtland, 1987	25
2.1.2.	Protocolo de Montreal , 1987	27
2.1.3.	Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992	27
2.1.3.1.	Agenda 21	28
2.1.4.	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático, 1992 - 1994	29
2.1.5.	Protocolo de Kioto, 1997	29
2.1.5.1.	Comercio Internacional De Emisiones	30
2.1.5.2.	Mecanismo de Desarrollo Limpio	30
2.1.5.3.	Aplicación conjunta	30
2.1.6.	La Enmienda de Doha, 2012	31
2.1.7.	Acuerdo de París, 2018	31
2.1.8.	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - 2019	32
2.1.9.	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – 2020	33
2.2.	Ámbito EUROPEO	34
2.2.1.	Evolución de la Política Ambiental Europea	34
2.2.1.1.	Tratado de la Comunidad Económica Europea, 1957	34
2.2.1.2.	Tratado de la Comunidad Europea, 1992	35
2.2.1.3.	Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, 1997	35
2.2.1.4.	Tratado de Niza, 2000	35
2.2.1.5.	Tratado de la Unión Europea, 2007	35
2.2.1.6.	La Carta de Aalborg, 1994	36
2.2.1.7.	La Agenda 2030	37
2.2.2.	Red Española de ciudades por el clima, 2004	38
2.2.3.	EUROPAN	39
2.2.4.	Proyectos de mejora d Eficiencia Energética	40
2.2.4.1.	Proyecto Sherpa	40
2.2.4.2.	Programa Pareer II	40
2.2.5.	Código Técnico de la Edificación, 2006.	40
2.2.5.1.	Ahorro de energía	40
2.2.5.1.1.	HE 0: Limitación del consumo energético	41
2.2.5.1.2.	HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética	42
2.2.5.1.3.	HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas	45
2.2.5.1.4.	HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación	45
2.2.5.1.5.	HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria	46
2.2.5.1.6.	HE 5: Generación mínima de energía eléctrica	46



### CAPÍTULO 3

#### ANÁLISIS REGULATORIO EN EL CAMPO DE LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE. ÁMBITO ESTATAL, AUTÓNOMO Y LOCAL

3.1.	Ámbito ESTATAL	49
3.1.1.	Reglamento instalaciones térmicas en los edificios	49
3.1.2.	Plan Estatal de Vivienda 2018-2020	49
3.1.2.1.	<i>Ayudas para personas en situación de exclusión</i>	51
3.1.2.2.	<i>Mejora energética y sostenibilidad</i>	51
3.1.2.3.	<i>Conservación, mejor ay accesibilidad</i>	51
3.1.2.4.	<i>Regeneración y renovación</i>	52
3.1.2.5.	<i>Ayuda a los jóvenes</i>	52
3.1.2.6.	<i>Viviendas para mayores y discapacitados</i>	52
3.1.3.	Plan Nacional Integrado de Energía Y Clima (PNEC) 2021-2030	53
3.1.4.	Disparidad territorial en la implantación de la energía solar en España	53
3.1.4.1.	<i>Marco regulatorio Estatal</i>	54
3.1.5.	Ley de Cambio Climático, 2021	56
3.1.5.1.	<i>Descarbonización de la economía</i>	56
3.1.5.2.	<i>Fomento de las energías renovables</i>	57
3.1.5.3.	<i>Transición energética</i>	57
3.1.5.4.	<i>Movilidad libre de emisiones de CO2</i>	57
3.1.5.5.	<i>Medidas de adaptación al cambio climático</i>	58
3.1.5.6.	<i>Transición y oportunidades</i>	58
3.1.5.7.	<i>Financiación</i>	58
3.1.5.8.	<i>Educación, investigación e innovación</i>	58
3.2.	Comunidad Autónoma	59
3.2.1.	Marco Autonómico	59
3.2.2.	Planes de la Comunidad Valenciana	60
3.2.2.1.	<i>Plan IRTA</i>	60
3.2.2.2.	<i>Plan ASTREA</i>	60
3.2.2.3.	<i>Guía Verde</i>	61
3.2.2.3.1.	Marco regulatorio	62
3.2.2.4.	<i>Plan RENHATA</i>	63
3.2.3.	Regulación autonómica de la implantación de la energía solar	63
3.2.4.	Cambio Climático y Energía como estrategia Valenciana	64
3.2.4.1.	Objetivos de la Estrategia Valenciana de Cambio Climático y energía	65
3.3.	Ámbito Local – Ordenanzas y Planeamiento	67
3.3.1.	Regulación de las bases a régimen local	67
3.3.2.	Planes del Ayuntamiento de Valencia – Medio Ambiente	69
3.3.2.1.	Modelo energético de la ciudad 2016	69
3.3.2.2.	Plan de acción Medioambiental del Municipio, 2016	69
3.3.3.	Plan de participación ciudadana para el área del Medio Ambiente y Desarrollo sostenible	75
3.3.4.	Estrategia frente al Cambio Climático. 2020	76



## CAPÍTULO 4

### CASOS DE ÉXITO

4.1.	Comparación construcción tradicional – Viv. Ecológica	79
4.2.	Casos. Proyectos ejecutados y en proceso	80
4.2.1.	Edificio Bitácora. Madrid	80
4.2.2.	Casa Villavera. Chiva (Valencia)	83
4.2.3.	Proyecto Azalea. Universidad Politécnica de Valencia	85
4.2.4.	Proyecto "La ciudad autosuficiente". Beijing (China)	88

## CAPÍTULO 5

### CASO PRÁCTICO. VIVIENDA EN ALBACETE

5.1.	Contextualización	91
5.1.1.	Normativa vigente	92
5.2.	Descripción. Estado actual	95
5.2.2.	Detalles de la construcción	97
5.2.3.	Calificación energética	99
5.3.	Propuesta de intervención	100
5.3.1.	Captador solar	102
5.3.2.	Calificación energética	104
5.3.3.	Viabilidad económica y proyectual	104

### CONCLUSIONES

### BIBLIOGRAFÍA

### ANEXOS





La Arquitectura Bioclimática  
Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

# CAPÍTULO I

Fundamentos teòrics



## II. Origen de la arquitectura sostenible

Realmente su origen podemos remontarlo al hombre primitivo, el cual se cubría de pieles animales, recurriendo así a recursos naturales que encontraba a su alrededor, cubriéndose del frío y aumentando su bienestar junto con su resguardo en cuevas, buscando confort mediante una temperatura constante y un refugio donde resguardarse.

De esta afirmación podemos sacar que: una buena envolvente y un buen aprovechamiento de los recursos materiales naturales son plenamente óptimos, y será la base para este escrito.

Las crisis medioambientales a las que nos enfrentamos actualmente nos llevan a re-pensar la planificación y proyección de la arquitectura y cómo reducir el consumo de energía, siendo esta la culpable de la mayoría de la contaminación del planeta.

**“El calentamiento global es inequívoco, como ponen de manifiesto el aumento observado en las temperaturas medias globales de la atmósfera y de los océanos, el deshielo creciente y el ascenso del nivel medio de los océanos”**

La construcción es la responsable de casi la mitad de las emisiones totales que se producen al año de gases de efecto invernadero, lo cual es vinculante tanto a la construcción de los edificios junto con el posterior uso que se realiza de ellos.

**“La sostenibilidad se funda en la promesa de durabilidad: edificios con una larga vida útil, formas renovables de energía y comunidades estables. La arquitectura ecológica es una forma de convertir en realidad estas promesas<sup>1</sup>.”**

Para conocer el origen de las palabras “Arquitectura Sostenible” debemos remontarnos a la Cumbre de las Naciones Unidas en 1987, donde Gro Harlem Brundland, primera Ministra de Noruega, desarrolló ese concepto para comprometer las futuras necesidades de la construcción. Estas palabras contenían tres principios básicos:

1. Análisis del ciclo de vida de los materiales
2. Uso de energías renovables.
3. Reducción de residuos.

De esta manera la arquitectura ha encontrado la forma de evolucionar, mediante el aprovechamiento de recursos y una serie de principios desarrollados posteriormente.

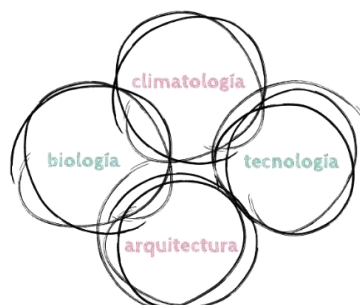


Ilustración 1: Google. Relación de la arquitectura Bioclimática.

<sup>1</sup> CHING, F.D.K. y Shapiro, I.M., *Arquitectura ecológica. Un manual ilustrado*. Editorial Gustavo Gili, 2015.

## I.2. Arquitectura Bioclimática

Entendemos como ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA la arquitectura cuyo objetivo es el **autoconsumo**, de manera que se procura el mínimo consumo de energía sobre todo en climatización mediante el diseño constructivo del edificio, de manera que aprovecha lo máximo posible los recursos disponibles en la naturaleza, como son el sol, la lluvia, viento y vegetación, disminuyendo así el impacto medioambiental. Estas técnicas de construcción pueden llamarse **Técnicas bioclimáticas pasivas**, que se basan en reducir todo lo posible que el edificio tenga que recurrir a la energía tradicional, sustituyéndolas por energías renovables las cuales se obtienen mediante medios naturales.

Estas técnicas podemos sintetizarlas en<sup>2</sup>:

### Pasivas:

- **Ubicación y orientación:** condiciones esenciales a tener en cuenta en la fase de diseño. Las zonas de día (dependiendo del hemisferio en el que nos encontramos), deberán aprovechar el máximo de horas de luz posibles. Elección correcta de vegetación y su posición, pudiendo aprovechar sus características, por ejemplo, de hoja perenne en verano para que nos protejan de los rayos del sol y en invierno nos permitan recibirlos.
- **Construcción:** una construcción que optimice sus técnicas constructivas será la mejor construcción, por ejemplo, teniendo especial cuidado y tratando de eliminar los puentes térmicos, o trabajando con materiales de alta inercia térmica en los cerramientos. En el caso de viviendas ya hechas, donde no se hayan aplicado estas técnicas podemos recurrir por ejemplo a la disposición de toldos en las ventanas, o al cambio de carpinterías por otras con rotura de puente térmico.

### Activas:

- **Paneles fotovoltaicos:** como por ejemplo los paneles solares, capaces de producir energía mediante la radiación solar, o los paneles termo-solares para la producción de A.C.S (agua caliente sanitaria).
- **Geotermia:** la cual se ocupa de la climatización del interior del edificio obteniendo energía en forma de calor que se encuentra por debajo de la tierra. Dispone de unos sistemas de captación donde se produce el intercambio de calor con el terreno. Es una de las energías renovables más eficientes.
- **Electrodomésticos:** a criterio del consumidor, la elección de electrodomésticos con etiqueta A++ colaboran en las técnicas bioclimáticas de un edificio manteniendo así un bajo consumo.

Según lo dicho en este epígrafe, consideraremos que un edificio es considerado bioclimático cuanto más se acerque al autoconsumo.



<sup>2</sup> *Arquitectura ecológica, arquitectura bioclimática, arquitectura sostenible*. Cadiz, 2019. -Disponibile en: <https://www.elijocasa.es/arquitectura-ecologica-bioclimatica/>



## 1.2.1. Aprovechamiento del recurso natural SOL

El sol ha sido siempre el eje de vida, ya no solo para el ser humano<sup>3</sup>, si no para todos los seres vivos que habitan en la tierra, tanto para sobrevivir, gracias a la regulación de temperatura que realiza en el planeta, como para la realización de la fotosíntesis, permitir condiciones de desarrollo, etc.

Aplicado a la arquitectura, gracias a el logramos conseguir y regular las temperaturas interiores en los edificios y cada vez, gracias a los avances tecnológicos, nos permite aprovecharlo de más maneras. Además, es una fuente inagotable por lo que puede suponer la solución a muchos problemas que actualmente están presentes en el planeta.

Un error habitual que se ha estado cometiendo en la arquitectura, ha sido no tener en cuenta el sol como un factor vinculante a la hora de la construcción de edificios. Debido a esto, las edificaciones abusan de los sistemas de climatización e iluminación artificial por no haber tenido en cuenta la incidencia del sol, suponiendo un mayor consumo de energía. Algunos ejemplos:

- Deslumbramientos en el interior de las viviendas por una mala orientación, lo que supone cerrar persianas o cortinas y encender las luces del interior.
- Disposición de cristaleras en zonas con climas calurosos y orientación a sur, muy atractivas al ojo del comprador, pero con un uso en los meses de verano que requiere de una climatización interior excesiva.

No haber tenido en cuenta en estos aspectos como podía afectar el sol, lleva a hacer las actividades cotidianas más complejas o dificultosas y a recurrir a energías artificiales. Para que este tipo de situaciones no sigan ocurriendo será preciso adaptar los edificios a las condiciones que se presenten en el lugar de ubicación teniendo en cuenta los condicionantes del sol, realizar un estudio de los mismos y poder determinar así cual será el aprovechamiento que hagamos en nuestro proyecto de la incidencia solar.

El sol se presenta con un gran potencial para los principios de la arquitectura bioclimática y conseguir el objetivo que esta busca, permitiendo la climatización pasiva de los edificios mediante el uso de una energía limpia.

Aspectos relevantes del sol en la arquitectura para el aprovechamiento solar:

- El calentamiento solar pasivo.
- El enfriamiento solar pasivo.
- El deslumbramiento.
- La iluminación natural.

Para elegir la orientación que queremos en nuestro edificio debemos conocer "el movimiento que va a realizar el sol" a su alrededor, aunque el verdadero movimiento lo realice la tierra. Pudiendo aprovechar la incidencia e intensidad solar deseadas en el proyecto.

Datos a tener en cuenta para la realización del proyecto:

- Coordenadas geográficas (latitud y longitud).
- Posición anual del sol, mediante el azimut y la altura solar.  
Ángulo de Azimut solar (Ángulo que se mide en planta o vista superior).

---

<sup>3</sup> GÓMEZ, A., *Sol y Arquitectura*, Universidad Ricardo Palma, Perú, 2018, p. 14. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/1118>

Ángulo de Altura solar (Ángulo que se mide en corte o elevación).

Con esos datos podremos determinar:

- Diseño estructural, respecto a orientación.
- Sistemas de protección solar.
- Estudio del soleamiento en el edificio a lo largo del año.
- Análisis de sombras.
- Incidencia solar.
- Control de la energía solar incidente en la envolvente.

## 1.2.11. Trayectoria solar

Para poder desarrollar los principios de la Arquitectura Bioclimática, debemos tener en cuenta el sol como un factor principal a la hora de diseñar arquitectura. El sol incide en los volúmenes arquitectónicos, calentando sus paredes, ventanas, y demás partes de la envolvente. Esto puede sintetizarse en "Geometría solar", mediante el estudio del movimiento y la incidencia solar. Se deben tener en cuenta:

- Soleamiento de la envolvente (calentamiento solar).
- Estudio de sombras generadas.
- Bienestar interior (regulación de temperaturas).

Para aprovechar al máximo el soleamiento, debemos cerciorarnos de la trayectoria que sigue el sol en el lugar donde se va a realizar el proyecto y dada la estación en la que queramos aprovechar los rayos solares, como van a influir y con qué inclinación.

Las fachadas con orientación sur reciben la mayoría de radiación solar, en invierno, como el sol está bajo, puede ser un factor a favor para aprovechar el calentamiento que produce sobre las superficies y que genere confort interior. Además, mediante el uso de técnicas como las placas fotovoltaicas, aprovechar la eficiencia energética que es capaz de producir.

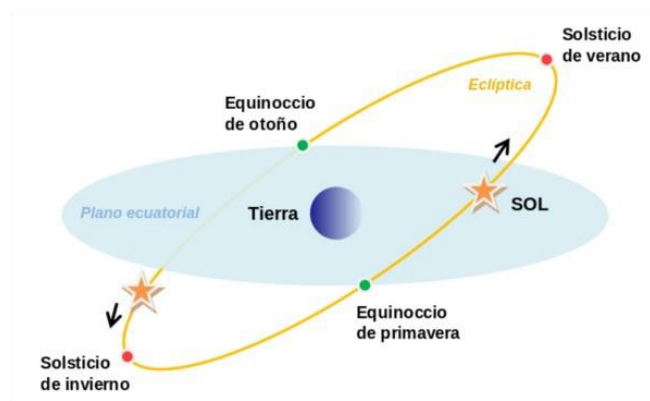


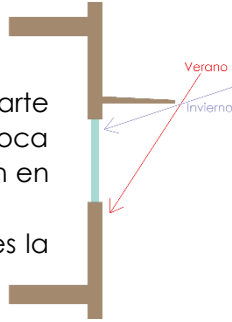
Ilustración 2: Google. Fotografía de la trayectoria solar.

- Radiaciones solares:

**Directa:** donde el sol es directamente incidente.

**Difusa:** la que se recibe de la atmósfera por la dispersión que se ha producido por parte del sol en esta. En esta influyen los días nublados, ya que supone que haya poca radiación. La radiación difusa incide más en las superficies horizontales pues están en constante exposición.

**Reflejada:** la que se refleja de la superficie terrestre. Lo que más influye en esta es la capacidad de reflexión de la superficie en la que incide. En este caso, las superficies más afectadas son las verticales<sup>4</sup>.



- Transmisión del calor: influirán en el comportamiento térmico del edificio de tres maneras diferentes.

**Conducción:** es la transferencia de calor mediante el contacto directo en dos cuerpos, aunque no se produce intercambio de materia ya que el calor se mueve desde el cuerpo que contiene mayor temperatura al de menor temperatura. Este traspaso de calor se mide mediante el coeficiente de conducción térmica.

**Convección:** podemos definirlo como la transmisión de calor entre fluidos por movimiento entre capas con diferentes temperaturas. Esta transmisión de calor se produciría por ejemplo en los sistemas de climatización de calefacción por agua ya que el calor se transporta en el fluido. Este fenómeno puede ser forzado.

**Radiación:** es la transmisión de calor que se produce tanto si hay materia como si no. Propaga su calor incluso en el vacío hasta incidir en un cuerpo, de manera que este puede reaccionar reflejándolo, absorbiendo o transmitiéndolo. La radiación es la forma de transmisión de calor del sol.

- Capacidad calorífica: cuando un cuerpo al que aportamos calor, lo recibe lentamente, podemos decir que tiene mucha capacidad calorífica (almacena mucho calor). Esto en la edificación afecta en los sistemas de calefacción y en las estancias a calefactar, para saber cómo y cuándo hacerlo y de qué manera más óptima, por ejemplo, al caldear un dormitorio por la tarde, y por la noche apagarlo, el calor no se va inmediatamente, si no que se mantiene durante un periodo de tiempo. Este tiempo se definirá en función de los materiales con los que trabajemos y las capas de la envolvente del edificio.

Este concepto es importante para las viviendas bioclimáticas debido a que, si tienen poca inercia térmica, podrán calentarse rápidamente mediante radiación solar, pero a su vez, también se enfriarán cuando no la reciban. Sin embargo, las viviendas que cuenten con una gran inercia térmica en las capas de sus materiales tardarán más en calentarse mediante radiación solar, pero por la noche cuando ya no la reciban, tardarán más en perder el calor obtenido durante el día.

- Efecto invernadero: donde la radiación es fundamental, ya que el calor entra en el espacio y queda atrapado. Se produce al tener gran cantidad de cristaleras, los objetos de su interior se calientan y el vidrio no permite que el calor salga al exterior funcionando de manera opaca al respecto. La arquitectura bioclimática utiliza este efecto para captar y mantener en su interior el calor obtenido.

Conclusión de la incidencia solar en el diseño arquitectónico: mediante un estudio exhaustivo de la trayectoria solar y el diseño del edificio en función de las características del solar y

<sup>4</sup> *Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas.* Artieda, Navarra, 2019. Disponible en: <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>



bioclimáticas obtenidas, podemos obtener una serie de ventajas extraídas del aprovechamiento solar, tales como, eficiencia y ahorro energético, disminución de gases de efecto invernadero y mejora del confort y por consiguiente de la calidad de vida de los usuarios de los edificios, todo esto mediante el control solar en la arquitectura.

## 1.2.2. Microclima en la Arquitectura Bioclimática

Un edificio define en gran medida su comportamiento climático tanto por su diseño, como por su ubicación, anteriormente mencionada. El hecho de que existan en su entorno los llamados, accidentes naturales (montes, ríos, vegetación, etc.) generan un microclima cuyos componentes serán de gran afección a la edificación, estos son: viento, humedad y radiación solar.

Por lo que, para la realización de un edificio bioclimático, lo primero será la realización de un estudio de las características climatológicas de donde realicemos el proyecto. Debemos conocer:

- Temperaturas máximas, mínimas y medias.
- Pluviometría.
- Radicación solar.
- Dirección de vientos dominantes y su velocidad.

Accidentes geográficos:

- Pendiente del terreno (puede determinarnos la orientación).
- Existencia de elevaciones del terreno próximos a la ubicación del proyecto, ya que pueden funcionar como barrera frente a vientos o el sol.
- Presencia de agua cercanas ya que influyen en las variaciones de temperaturas y aumentan la humedad del ambiente.
- Masas de vegetación.
- Otros edificios o agrupación de ellos.

Dadas todas las características y pretextos anteriores, deducimos que para la realización de una vivienda o edificio bioclimático debemos atender primordialmente al entorno y en función de este, elegir las características de los materiales y de la construcción en sí.

## 1.3. Arquitectura Ecológica

La arquitectura ecológica es aquella que, además de englobar todos los conceptos presentes en la arquitectura bioclimática y que además utiliza materiales respetuosos con el medio ambiente.

El objetivo de esta arquitectura es disminuir lo máximo posible el impacto medioambiental que supone la construcción de edificios, además de proporcionar un entorno saludable y el máximo confort en su interior.

### 1.3.1. Objetivos de la arquitectura ecológica

- Aplacar el calentamiento global. Mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

- Reducir el impacto medioambiental que se realiza con la extracción de materiales de la tierra y los efectos que esto supone como la remoción de tierras.
- Mitigar la contaminación y el uso de basureros.
- Protección de la naturaleza y la diversidad biológica.
- Mejora de las condiciones de confort y salud de las personas mediante la mejora de la calidad del aire y del agua de abastecimiento, reducción de ruidos, etc.

Podríamos decir que en un edificio que presta atención a las características ecológicas conlleva a que la salud de las personas es mejor que en un edificio convencional, ya que podemos decir que presta atención a las necesidades de los usuarios, sin dañar el medioambiente y protegiendo la biodiversidad.

Un principio esencial de esta arquitectura sería poder entender el edificio y su entorno. La construcción idónea se realizará desde fuera hacia el interior. La situación y orientación del edificio son fundamentales para la aplicación de estos principios, por ejemplo, si nuestro edificio está situado en una zona más resguardada del viento, sufrirá en menor medida de las infiltraciones de este, o, si desde un primer momento se ha tenido en cuenta su entorno y la vegetación que le rodea, también podrá servirnos como protección contra el viento o el soleamiento excesivo en verano o incluso protegernos de fuertes lluvias en temporales.

De esta manera estaremos construyendo el edificio desde fuera, desde su entorno, aunque lo esencial se centrará en la construcción, donde se prestará especial detenimiento en detalles como el sellado de juntas, puentes térmicos o la instalación de sistemas continuos de revestimiento. Creando así una serie de capas de protección que serán eficientes en el confort interior del edificio.

- Continuidad de los sistemas de protección: principalmente se refiere a la envolvente del edificio, ya que la existencia de huecos o discontinuidades en ella o la presencia de puentes térmicos supone una serie de infiltraciones indeseables en el edificio.

### 1.3.2. CERTIFICACIÓN LEED

En lo relacionado con la arquitectura ecológica, es de especial mención la certificación LEED. Esta certificación se encarga de la evaluación respecto al ecologismo de edificios existentes, midiendo en estos, a qué nivel cumplen los estándares que requiere esta arquitectura.

Trata cinco categorías principales de medición:

- Parcelas sostenibles.
- Eficiencia en agua.
- Energía y atmósfera.
- Materiales y recursos.
- Calidad ambiental interior.

Cada uno de estos puntos requieren unos requisitos para finalmente resolver los créditos de concesión para obtener dicha certificación.





### 1.3.3. DESAFÍO 2030

Es una guía que plantea *Architecture 2030*, un grupo medioambientalista pionero en la arquitectura solar pasiva. Aquí plantean que todos los edificios y urbanizaciones que sean de nueva construcción junto con los proyectos de rehabilitación integral deben ser proyectados y realizados con el fin de consumir menos de la mitad de la energía obtenida de combustibles fósiles en comparación con los edificios de arquitectura convencional, promoviendo que esta reducción sea cada cinco años desde 2015 un 10% menor que el año anterior y que para 2030 todos los edificios construidos no requieran energía fósil para ser construido y usado.

## 1.4. Eficiencia energética

Podríamos sintetizarlos en "el uso eficiente de la energía". Se trata de consumir menos energía que la común que se usaría en una misma actividad, además de la búsqueda de abastecimiento de energías renovables<sup>5</sup>.

Esta energía trata de proteger el medio ambiente cambiando los hábitos de uso de energía de los usuarios, hablaríamos de una reeducación del uso de la energía. De esta manera estamos reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub> que conlleva para la atmósfera.

Podemos sintetizar en cinco los hábitos para la reeducación medioambiental energética:

- 1) Hogares sostenibles.
- 2) Reducción del consumo de energía.
- 3) Iluminación más eficiente (LED).
- 4) Consumo de productos ecológicos.
- 5) Generar menos residuos y su posterior reciclaje.

Visto este concepto aplicado a la edificación podemos decir que un edificio energéticamente eficiente es el que reduce el uso de energías convencionales, reduciendo así su demanda energética además de hacer un uso óptimo de la energía que finalmente se consume.

Esto afectará a la edificación en:

- Control de la ventilación natural tanto en verano como en invierno, permitiendo que esto suponga el menor número de pérdidas, cuyo objetivo es conseguir el aire limpio sin que la temperatura interior se vea muy afectada.
- Uso de materiales para la envolvente que permitan un correcto aislamiento del exterior, para que las temperaturas, en el caso de ser extremas, influyan lo menos posible. De esta manera evitaremos las pérdidas en invierno y las ganancias de calor hacia el interior en verano.
- Aprovechamiento del soleamiento, reduciendo el consumo de luz artificial y de manera diferente, calentando las estancias en invierno. Esto podrá ir unido de otro factor importante como es la vegetación, en este caso de hoja perenne que permite en verano, que el edificio quede protegido de la excesiva exposición al sol.

---

<sup>5</sup> ¿Qué es la eficiencia energética?, Madrid, 2021. Disponible en: <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/que-es-la-eficiencia-energetica/>



- Uso de técnicas de alta eficiencia energética pudiendo hacer una gran reducción de la demanda energética en iluminación y electrodomésticos.

Otro criterio que podemos tener en cuenta a la hora de proyectar nuestro edificio en función del clima es la temporada de verano ya que, en algunos lugares al alcanzar temperaturas tan elevadas, pueden suponer un gran gasto energético. Esto es un problema que podemos solucionar en el proceso de proyecto mediante el diseño constructivo de la siguiente manera:

- Evitar el calentamiento disponiendo protecciones frente al sol.
- Evitar las cristaleras como techos.
- Disponer de un aislamiento competente que no permita fugas.
- Ventilación de los espacios en los que sea más posible la concentración de calor, como puede ser una cocina a ciertas horas.
- Uso de sistemas de ventilación mecánicos.

#### I.4.I. Eficiencia Energética y medidas de mejora en edificios residenciales

Para saber qué medidas de mejora son las adecuadas para cada proyecto, debemos tener en cuenta unos factores principales, que son: la envolvente térmica del edificio, eficiencia energética de las instalaciones energéticas, fuentes de energía recurridas y finalmente el uso y comportamiento que sus habitantes hacen de la vivienda.

Como principal problema para el aprovechamiento de la eficiencia energética de los usuarios es el poco conocimiento y formación que tienen estos de ella y las facilidades y costumbre que han adquirido por las energías comunes y contaminantes que a día de hoy conocemos.

Las medidas de mejora para que un edificio residencial se convierta en uno más eficiente se darán en<sup>6</sup>:

##### I.4.II. Envolvente térmica

La principal característica para la mejora de la envolvente térmica será el aumento del aislamiento de fachada y de cubierta, de esta manera el intercambio de temperaturas entre el interior y el exterior será menor. Esto significa que el uso de equipos para el ambiente interior de la vivienda será por lo tanto también menor.

Es importante tener en cuenta en estas medidas de mejora hacer un cambio en las carpinterías y vidrios en el caso de que no sean suficientes energéticamente hablando. Una carpintería óptima eficientemente significa el uso de, por ejemplo, en ventanas, carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico, carpinterías de PVC o carpinterías de madera con sistema europeo. Junto a estas carpinterías debemos disponer acristalamientos dobles o incluso triples, de esta manera obtendremos una mejora en el control térmico además del acústico.

Además de estas características es primordial tener en cuenta las filtraciones de aire, uno de los puntos más frágiles en este aspecto es el diseño incorrecto de juntas, consiguiendo, con

---

<sup>6</sup> HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J. M., *Medidas de mejora de la eficiencia energética de edificios residenciales*, Departament de Projectes d'Enginyeria de la Universitat Politècnica de Catalunya, 2011, p. 2. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/15061>



un correcto diseño de las juntas una construcción estanca y hermética. Las juntas deberán estar correctamente selladas, y no solo eso, si no que realizar un correcto mantenimiento posterior de las mismas.

#### 1.4.1.2. Protección solar

Las medidas de protección solar deben impedir el paso de la luz solar directa, de manera que pueda provocar excesos de temperatura en el interior en verano o deslumbramientos. Para evitar esto, debemos disponer de protecciones solares, tales como: lamas, cornisas, viseras, retranqueos de ventanales.

En el caso de fachadas para evitar el excesivo calentamiento de la edificación se deben disponer pinturas adecuadas, las cuales no absorban excesivamente el calor, ya que la continua exposición de estas a la intemperie y por lo tanto a los rayos solares, las pinturas pueden ser un aliciente para disminuir el calor en las fachadas. Otra característica influyente es su capacidad de absorber el vapor del agua, ya que una buena pintura evita la acumulación de esta sobre su superficie y pueda provocar humedades. Este aspecto puede ser aplicable en cubiertas, en función de sus características.

#### 1.4.1.3. Iluminación y ventilación natural

Estas medidas son pasivas y si no se han tenido en cuenta desde el diseño del edificio y su posterior construcción y se ha realizado un mal diseño de las mismas, son difícilmente aprovechables.

Respecto a la ventilación natural, la más óptima es la ventilación cruzada. Esta ventilación trata de dos aberturas en un mismo espacio situadas de manera opuesta, de manera que por uno de los huecos entre el aire y pueda salir por el hueco opuesto, realizando así una renovación del aire sencilla y eficiente sin necesidad de mecanismos automáticos, mejorando el confort interior.

La iluminación será un punto vinculante para estas medidas de mejora. La mejor opción es disponer las zonas de noche o zonas servidas en las zonas más oscuras o disposición a norte, ya que estas se usarán primordialmente para descansar ciertas horas, el resto de vida social que se realiza en una vivienda se hace en las zonas de día, como salón y cocina, las cuales se tratará de disponerlas a Sur, con sus adecuadas protecciones para poder aprovechar de esta manera el máximo de horas la luz del día, pues en estas estancias es donde se supone que se pasan más horas.

#### 1.4.1.4. Materiales

A lo largo de los años ha sido objeto de estudio cómo pueden afectar distintos materiales a las construcciones, este avance ha llevado a una serie de materiales óptimos en la arquitectura bioclimática que ofrecen una gran ayuda a la eficiencia energética<sup>7</sup>:

---

<sup>7</sup> *Materiales para la construcción pensados para una eficiencia energética*, 2018. Disponible en: <https://certificadodeeficienciaenergetica.com/blog/materiales-construccion-eficiencia-energetica/>



- o Acero reciclado: suponiendo que, si la construcción se realizara de madera, se estima que serían necesarios de 40 a 50 árboles para poder realizar una vivienda básica, por lo que en grandes dimensiones o si esta técnica se extendiera, deforestaríamos el planeta. En el caso de hacer la misma vivienda con estructura de acero, solo necesitaríamos 6 coches desguazados para conseguir lo mismo. Además, el acero es un material con gran durabilidad y con cualidades óptimas para la construcción o rehabilitación de edificios.
- o Hormigón aislante: una opción óptima para la acomodación y construcción de viviendas eficientes energéticamente. Este material consta de dos placas de aislante entre las cuales pasa el hormigón. Se usa sobre todo en muros.
- o Hojas de poliuretano vegetal: se compone de una especie de espuma de materiales como el bambú, cáñamo y algas. Se usa como aislante y además evita el moho en muros y la propagación de plagas, además sus propiedades son mejores que las de muchos otros aislantes.
- o Paja: funcionando como un fantástico material aislante. Su eficacia queda demostrada a lo largo del tiempo, ya que desde nuestros antepasados se ha utilizado.
- o Tecnología de techo frío: se centra en evitar la absorción de calor por parte de las cubiertas en edificios. Se trata de una tecnología que protege de la insolación directa través de la cubierta evitando que los materiales que la componen absorban la radiación térmica.
- o Paneles estructurales aislantes: es un conjunto de materiales que se podría resumir en dos láminas de cemento con espuma aislante en el medio. Esta composición ayuda al confort térmico interior, reduciendo en gran medida el consumo energético.
- o Compuesto de madera y plástico: son materiales compuestos de madera que a su vez se está mezclada con plástico, además esta composición hace que sea un material con más durabilidad y menos tóxico que la madera convencional con tratamientos. También se dilatan menos respecto a materiales puramente de plástico cuando se exponen a cambios térmicos.
- o Vidrio Low-E: es un vidrio de baja emisividad y supone un alto rendimiento energético respecto al consumo energético de edificios. Bloquean el calor excesivo en verano, sin embargo, en invierno son capaces de atrapar el calor. También reduce las fugas de aire, ya sea caliente o frío hasta en un 50%.
- o Paneles de aislamiento al vacío: supone una solución de alto rendimiento donde se busca la temperatura perfecta durante todo el año y el uso eficiente de energía y espacio. Se trata de un núcleo de fibra de vidrio encapsulado mediante una lámina multicapa especial. De su interior se extrae el aire, evitando así que gases o humedad penetren en él.
- o Arcilla: en representación de la arquitectura vernácula tradicional, donde durante a lo largo de los años se ha demostrado que es un material eficiente energéticamente, además de ser realmente económico usar este material en la arquitectura.

#### 1.4.1.5. Equipos

Si en un edificio se disponen los equipos de climatización adecuados, en base a un estudio de eficiencia energética realizado con anterioridad (en obras nuevas), se puede mejorar el rendimiento medio de los mismos. El uso de equipos más eficientes, reducen el consumo energético además de suponer un ahorro económico a la larga.

En edificios ya construidos, tomar medidas y cambiar estos sistemas también puede suponer un gran ahorro para el usuario y gran cambio medioambiental.



Esto se logra prestando atención a equipos como el de calefacción, A.C.S. y aire acondicionado, los cuales pueden ser más eficientes combinándolos con sistemas de recuperación de calor.

#### I.4.1.6. Energía

Como mejor opción respecto a este parámetro encontramos la solución de reemplazar las energías fósiles por energías renovables, donde encontramos: energía hidráulica, solar y la energía eólica. Las energías renovables se pueden obtener a través de fuentes naturales, produciendo energía de manera indefinida.

Las llamadas energías limpias presentan las siguientes ventajas:

- Respeto al medio ambiente, pues en su mayoría no producen emisiones de CO<sub>2</sub>, disminuyendo así los gases de efecto invernadero.
- Se obtienen de recursos inagotables de la naturaleza, por lo que siempre que queramos se puede recurrir a ellas (teniendo algunas limitaciones como en el caso de la energía solar y más en algunos países donde gran parte del año no disponen de luz solar).
- Salud. Ya que no supone acumulación de residuos una vez agotada o durante su uso.
- Como se captan a raíz de los recursos naturales y estos se ubican a lo largo de la superficie terrestre, no precisan de desplazamiento, lo que supone una reducción de la dependencia energética.
- Generan más empleo respecto de las energías convencionales, suponiendo un movimiento de la economía.

#### I.4.1.7. Mantenimiento y comportamiento

El mantenimiento regular y correcto de los equipos de energía, supone una mayor vida de los mismos y un óptimo rendimiento, todo esto relacionado con el comportamiento que tendrá el usuario respecto a ellos ya que, sin una formación básica de uso, puede llevar a fallos de utilización, por lo que se debe tener una cierta concienciación sobre estos equipos, servicios y su mantenimiento.

### I.5. Energías renovables

Denominamos energía renovable, la energía que podemos obtener mediante fuentes naturales consideradas inagotables. Estas fuentes se consideran inagotables por su cantidad de energía o porque pueden regenerarse por medios naturales.

Son fuentes de energía limpias, competitivas e inagotables y son diversas, abundantes y de gran aprovechamiento. Lo más importante de ellas es que no producen gases de efecto invernadero ni emisiones contaminantes.

Esta energía limpia es fundamental para poder combatir el cambio climático, debido a que en los últimos cinco años, la temperatura media de la tierra ha subido 1,2 grados. El 2019 fue

el segundo año más caluroso después del 2016, lo que supone que los avances del cambio climático cada vez sean más devastadores.

Tipos de energías renovables<sup>8</sup>:

### 1.5.1. Energía eólica

Fuente de energía que usa la fuerza del viento para producir electricidad, se ha convertido en una de las claves para el modelo del cambio energético. Se produce por el efecto de corrientes de aire, conformando un tipo de energía cinética. Además, gracias a los avances tecnológicos que se han realizado con el paso de los años, se ha conseguido una energía eólica tan económica como lo es la atómica o la realizada con carbón<sup>9</sup>.

Limpia, no contamina y no utiliza combustibles fósiles.

Esta energía es obtenida mediante un aerogenerador. La energía que llega a este aerogenerador se produce por el movimiento de las palas que provoca el viento al llegar a ellas. Las palas se conectan a un rotor, que envía la energía producida por rotación al generador eléctrico, el cual usa unos imanes que producen el voltaje eléctrico y en consecuencia, energía eléctrica.

Es una energía inagotable, que no contamina, ocupa poco espacio respecto de otras fuentes de energía y además supone un bajo coste si se le saca un gran rendimiento. Sin embargo su uso conlleva a una serie de inconvenientes, ya que, el viento no es seguro, es una energía en la que no es posible su almacenamiento, supone un impacto visual en el paisaje y además afecta a las aves, en especial a las aves nocturnas.



Ilustración 3: Google. Fotografía: molinos de viento.

### 1.5.2. Geotermia

La geotermia es una energía que se obtiene del calor de la tierra subterránea, esta energía se encuentra en constante regeneración, dado que usa los efectos del sol, lluvia y el calor situado en el interior de la tierra, formando así una de las energías renovables más eficientes.

#### **Cualquier día y a cualquier hora**

La energía se procesa mediante una bomba de calor geotérmica, de manera que absorbe o cede calor en función de las necesidades del usuario mediante los sistemas de captación, lo que permite calentar el hogar en invierno y refrigerarlo en verano.

Tiene múltiples aplicaciones, tales como: climatización de edificios de diversas funcionalidades, producción de A.C.S., climatización de invernaderos, espacios ganaderos, climatización de piscinas, etc.

Todas estas características hacen de la geotermia un sistema cómodo y que ofrece gran confort, respeto por el medio ambiente (sin humos, hollín o polvo y con bajas emisiones de CO<sub>2</sub>), de bajo mantenimiento y además supone una inversión fácilmente recuperable a corto

<sup>8</sup> *La importancia de las energías renovables*, 2020. Disponible en: <https://www.accion.com/es/energias-renovables/>

<sup>9</sup> Energía eólica. Qué es, cómo funciona, ventajas y desventajas, Madrid, 2018. Disponible en: <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/energia-eolica/>



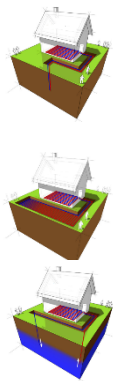
plazo. Todo esto sin olvidarnos del gran ahorro de energía que supone este sistema tanto en calefacción como en agua caliente supone entre un 65-75% de ahorro respecto a la energía utilizada en los sistemas convencionales.

Es una energía que se extrae a baja temperatura y que, mediante un proceso de compresión en un circuito frigorífico por un compresor, alcanza la temperatura elevada. La bomba consta de un circuito cerrado por donde circula un líquido refrigerante, captando calor del terreno y que posteriormente se distribuye por un condensador para su uso final.

Esta bomba además no se ve alterada por los cambios de temperatura ya que, al estar situada bajo tierra, las temperaturas son estables.

Cuenta con tres formas de funcionamiento<sup>10</sup>:

- Captación vertical cerrada: donde se introduce una sonda de captación geotérmica en una perforación realizada anteriormente en el terreno. Se intercambia calor con el terreno por medio de la recirculación de un fluido caloportador.
- Captación horizontal cerrada: donde a una profundidad de 1m se sitúan los circuitos de captación geotérmicos formando una red de tuberías. Con la recirculación del circuito caloportador se intercambia la temperatura con el terreno.
- Captación de circuito abierto: el agua se extrae mediante un pozo subterráneo mediante una bomba, donde se aprovecha su temperatura y se devuelve mediante otro pozo.



Ilustraciones 4,5 y6: Enertres. Fotografía explicación diferentes fuentes de geotermia

### 1.5.3. Hidroeléctrica

La energía hidroeléctrica es la energía que aprovecha el movimiento del agua para transformar su fuerza y así generar energía. El agua es la producida por medios naturales como son la lluvia o los deshielos, generando corrientes y de esta manera energía<sup>11</sup>.

Se puede considerar que es una energía que lleva años utilizándose, ya que antiguamente, en el campo, la energía cinética que produce el agua con su movimiento, se aprovechaba para mover los molinos y recoger el agua en cubos.

Este sistema necesita de tres partes para su producción:

- La central donde se generará la electricidad, mediante el movimiento de unas palas por parte del empuje del agua. Alberga los grupos de generación.
- Una presa, con la que se controla el paso del agua y también permite el control de la velocidad.
- Un depósito de almacenaje, llamado también embalse.

Es una de las fuentes de energía más limpias, además se renueva cada año mediante los deshielos y las precipitaciones. Es accesible y gracias a las turbinas, permiten un gran control sobre el agua y la generación que se requiera de energía.

<sup>10</sup> Geotermia, Vilar de Infesta, Redondela, 2020. Disponible en: <https://enertres.com/geotermia/>

<sup>11</sup> Energía hidroeléctrica. Estados Unidos. 2017. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/energia-hidroelectrica>

Una desventaja muy importante que presenta esta forma de generación de energía es la construcción de las presas, ya que genera un gran impacto ambiental además de que afecta en gran medida a flora y fauna, llegando en algunos casos a destruirla. También se debe tener en cuenta que al provocar la detención del agua cuando la presa está cerrada, el agua no se oxigena, por lo que se reduce el contenido de este.

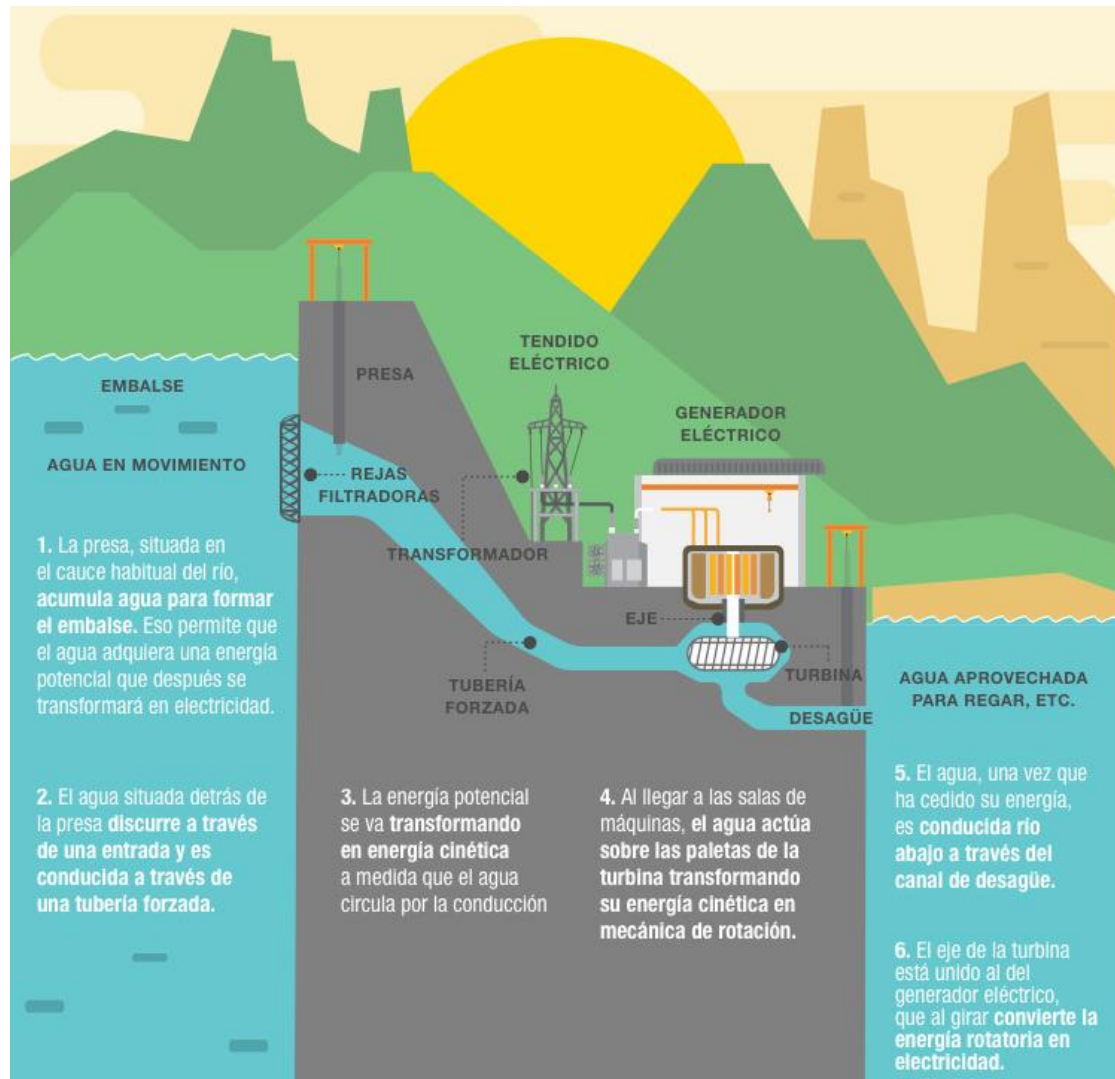


Ilustración 7: Iberdrola. Fotografía del funcionamiento de una central hidroeléctrica.



### 1.5.4. Mareomotriz

La energía mareomotriz es la obtenida de las mareas, es decir, de la fuerza de las olas en el mar. La forma que tiene el mar de generar estas mareas es por fuerzas gravitacionales, moviendo el agua y formando así marea alta y marea baja. De manera que, todo ese movimiento que la gravedad provoca en el mar, el ser humano, lo ha transformado en energía limpia e inagotable<sup>12</sup>.

La gravedad que provoca estos movimientos la generan la luna y la tierra y la capacidad que tienen de atraer cuerpos hacia ellas.

Encontramos diversas maneras de aprovechamiento, vemos las dos principales:

- Mediante presas de marea: son unas barreras construidas a la entrada de bahías o diversas aguas que contengan mareas y constan de unas turbinas que aprovechan la subida y bajada de las aguas, utilizando el potencial que existe en la diferencia de altura de estas mareas.
- Mediante generadores de marea: donde se usan molinos similares a los que se usan para la energía eólica, pero en este caso aprovechan la fuerza de las mareas, estos son capaces de capturar gran cantidad de energía, haciendo uso de la energía cinética del agua.
- Mediante energía mareomotriz dinámica: la cual, es una energía de generación teórica que aprovecha los dos métodos anteriores, formándose de presas muy largas, desde la costa, hacia el mar o el océano, las cuales no encierran esa área, introduciéndose en esta presa, la diferencia de fases de las mareas.

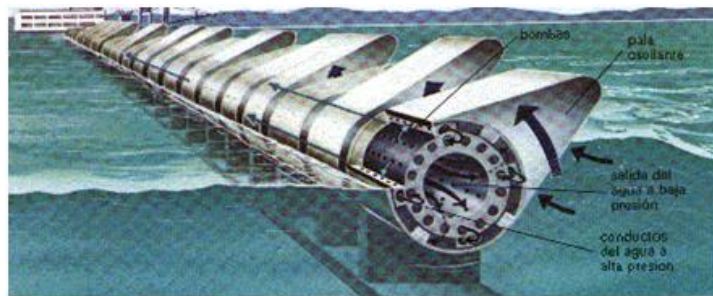


Ilustración 8: Energyavm. Fotografía: generadores de marea.  
Ilustración 9: Energyavm. Fotografía 2: presas de marea. Fuente Google.

Esta manera de aprovechamiento de energía es constante y fiable, no contempla parones de uso como puede ser la solar o la eólica, además de ser previsible. Como toda energía renovable, al no consumir ningún elemento fósil ni producir gases, contribuyen en positivo al efecto invernadero.

<sup>12</sup> Qué es la Energía Mareomotriz, cómo funciona y qué ventajas tiene, Madrid, 2018. Disponible en: <https://www.energyavm.es/que-es-la-energia-mareomotriz/>



### 1.5.5. Energía solar

La energía solar es la energía que irradia en sol hasta llegar a una superficie y de la cual se realiza un aprovechamiento mediante la instalación de paneles solares a través de una fuente de energía natural e inagotable como es el sol. Es un tipo de energía renovable generada por las reacciones de fusión nuclear en el sol.

Estos paneles solares son capaces de absorber el potencial que irradian los rayos solares y transformarlos en energía de dos tipos:

- Energía térmica: aprovecha la energía del sol para producir calor. Si hablamos a pequeña escala, como es el caso de viviendas, se realiza mediante captadores solares y requiere de una instalación solar térmica de baja temperatura, donde capta la radiación solar y la convierten en calor calentando un líquido que atravesará un circuito para realizar su cometido final.  
Cuando se trata de una escala mayor, se requiere de una planta termosolar o una central térmica solar, que sería en el caso de instalaciones en industria, con grandes extensiones de terreno que alcanzan grandes temperaturas y donde se produce la transformación de energía térmica en energía eléctrica.
- Energía fotovoltaica: consiste en obtener, a partir de la radiación solar, la electricidad. Esto se realiza mediante las instalaciones de paneles solares fotovoltaicos que, mediante células de silicio, transforman la luz y el calor en electricidad. Pueden instalarse tanto en viviendas como en instalaciones de mayor potencia, conformando así, plantas fotovoltaicas.

Además, también se puede aprovechar de forma pasiva con las técnicas explicadas de arquitectura bioclimática y sostenible, lo cual se conoce como arquitectura solar activa, que no usa ningún mecanismo para su captación, simplemente un diseño de la edificación cuyos materiales y la orientación aproveche al máximo los beneficios que puede aportar esta energía, pudiendo conseguir de esta manera una climatología perfecta en todo momento.

Esta energía contribuye además a un consumo autosuficiente energéticamente hablando, donde poder cuidar del medio ambiente.

### 1.5.6. Undimotriz.

También llamada olamotriz. Esta energía es la que se genera gracias al movimiento de las olas, transformándose en electricidad, es sencilla, eficaz, renovable y limpia<sup>13</sup>.

Para su obtención actualmente encontramos diversas formas, aunque las principales son:

- Columna de agua oscilante, la cual cuenta con una cámara de aire y este, al comprimirse, empuja una turbina.
- Convertidor oscilante de ola: el cual usa el ascenso y descenso de las olas aprovechando la energía que estas crean.
- Boya de punto de absorción: También aprovecha la subida y bajada de las olas para la generación de energía pero en este caso cuenta con una boya flotante que se encalla en el fondo mediante unos cables.

---

<sup>13</sup> Energía verde, ¿Cómo se produce la energía undimotriz?, Madrid, 2020. Disponible en: <https://www.energyavm.es/como-se-produce-la-energia-undimotriz/>



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

- Atenuador de superficie: similar a la anterior pero con varios segmentos conectados, donde las bombas se activan cuando gracias al movimiento de las olas, producen en ellos un movimiento de flexión, activándolas así.
- Dispositivo de desbordamiento: son unas grandes estructuras que aprovechan la velocidad de las olas para llenar un almacén de agua, que se sitúa a nivel más alto que el océano y es aquí donde se aprovecha la energía potencial de esa altura, la cual se captura mediante turbinas.
- Convertidores sumergidos de presión diferencial: de mayor tecnología que el resto de métodos, usa unas membranas que absorben la energía de la diferencia de presión entre un fluido y las olas.
- Convertidores flotantes.

Diferencias entre la energía undimotriz y la mareomotriz:

En la energía mareomotriz se aprovecha el movimiento de las mareas, siendo estas fruto de las distintas fuerzas gravitatorias de la luna y la tierra, sin embargo, la energía undimotriz, aprovecha las olas, las cuales se producen por el viento y se consideran independientes de las mareas, siendo producto de la fricción del viento con el mar. Por lo que son dos mecanismos muy distintos aunque ambos puedan servirse del mismo agua.

Esta energía presenta una desventaja importante, y es el impacto que supone en el ecosistema marino, ya que varios de sus sistemas presentan ruidos que afectan a la fauna de la zona en la que se sitúe.

### 1.5.7. Biomasa.

Entendemos como biomasa la materia orgánica de origen vegetal o animal que se obtiene de manera natural o artificial, que generalmente se obtiene de residuos de sustancias que generan o constituyen seres vivos, la cual se transforma en energía mediante procedimientos químicos, es decir, la quema de la materia orgánica. Fue una energía de uso principal hasta la llegada de la revolución industrial, cuando empezaron a utilizarse combustibles fósiles<sup>14</sup>.

Distinguimos diferentes tipos de Biomasa:

- **Biomasa natural:** producida por la naturaleza.
- **Biomasa residual:** los producen las personas y se consideran residuos orgánicos.
- **Biomasa producida:** se generan en cultivos energéticos con el único objetivo de ser aprovechado energéticamente.

Transformación de la biomasa en energía:

- Fermentación alcohólica: donde se fermentan hidratos de carbono de las plantas consiguiendo alcohol.
- Fermentación metánica: es la quema sin oxígeno de la biomasa, descomponiendo la materia orgánica.

Aprovechamiento de la biomasa:

- Energía térmica: el uso más directo de la biomasa es la generación de calor por ejemplo, para su uso de calefacción en casas.
- Biogás: con la finalidad de conseguir combustible como es el metano, usado para fines de electricidad.

---

<sup>14</sup> Centrales de biomasa y sus tipos, Madrid, 2021. Disponible en: <https://www.fundacionendesa.org/es/centrales-renovables/a201908-central-de-biomasa>



- Biocombustibles: conformando una alternativa a los combustibles que todos conocemos tradicionalmente (tratado en el apartado siguiente).
- Energía eléctrica: ya sea por combustión o gasificación, obteniendo grandes potencias.

Hay que tener en cuenta que este tipo de obtención de energía NO es una energía limpia, aunque sí es renovable, esto se debe a que la quema directa de esta materia provoca gases contaminantes para la atmósfera e incluso estos gases generan efectos nocivos a quien los respira, además el uso descontrolado de esta energía también podría suponer la deforestación de las zonas de suministro, por lo tanto hay que tener en cuenta la regeneración de estas zonas y no tener un consumo por encima de la misma. Si no tuviésemos en cuenta la producción de gases y la regeneración de zonas, estaríamos contribuyendo al cambio climático.

## 1.5.8. Biocarburantes (bioetanol y biodiésel).

### - **Bioetanol**

El Bioetanol es un combustible de origen vegetal, se obtiene de plantas como la caña de azúcar, maíz o el sogro (todas ricas en azúcares). Su obtención se produce mediante procesos de fermentación industrial, donde se transforma el azúcar o el almidón que contienen los vegetales en alcohol, para llegar al biocombustible, el proceso termina con una posterior destilación y deshidratación<sup>15</sup>.

Este combustible puede usarse en cualquier proceso que requiera combustión, como por ejemplo en equipos como motores o calefacción (donde reducimos la dependencia de otras fuentes fósiles contaminantes).

Sin embargo, el bioetanol presenta otras características menos ventajosas, ya que su producción es muy costosa y se necesitan grandes terrenos para una producción no tan abundante. Además, para su obtención es necesario recurrir a pesticidas y herbicidas. Por lo que dicho todo lo anterior, podemos ver que no es tan sostenible como en un primer momento puede parecer.

### - **Biodiésel**

El Biodiésel es un combustible de origen natural y renovable, puede obtenerse de vegetales o puede tener un origen animal<sup>16</sup>. Clases:

- Cosechas: proveniente de vegetales como la soja, maíz o la colza, mediante la obtención de su aceite.
- Árboles: como la palma o el pistacho, también mediante la obtención de su aceite.
- Grasas animales u aceites de desecho.

Los aceites, independientemente de su origen pueden obtenerse mediante dos métodos, como son, el mezclado directo y la microemulsión, acompañándose de alcohol y un catalizador.

---

<sup>15</sup> ¿Qué es el bioetanol?, Barberá del Vallés, 2018. Disponible en: <https://blog.gruponovelec.com/energias-renovables/que-es-el-bioetanol/>

<sup>16</sup> Biodiésel: ¿Qué es y para qué sirve?, Madrid, 2019. Disponible en: <https://www.energyavm.es/biodiesel-que-es-y-para-que-sirve/>



El biodiesel es un combustible que reduce las emisiones de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO o HC respecto del diésel habitual en gran medida. De hecho, respecto al SO<sub>2</sub>, el biodiesel no lo emite. Aunque hay que tener en cuenta que no es un combustible completamente limpio ya que, por ejemplo, respecto al NO<sub>x</sub> se estima que emite un 10% más. Aunque sí es más ventajoso respecto a los combustibles fósiles.

## 1.6. Passivhaus

### 1.6.1. Encuadre conceptual Passivhaus

Es un modelo de construcción creado en Alemania en los años 90 basado en la arquitectura pasiva y bioclimática, consiguiendo edificios con consumo energético casi nulo, consiguiendo un confort adecuado en el interior.

El estándar Passivhaus es un procedimiento para desarrollar proyectos arquitectónicos e incide en su ejecución, consiguiendo edificios con una demanda energética muy baja.

Son edificios con mucho aislamiento, que tienen un gran control de los puentes térmicos y de las infiltraciones de aire, junto con unas carpinterías de altas prestaciones y que además tienen un óptimo aprovechamiento solar, por lo que si se hace una buena combinación de los anteriormente mencionados sería posible no tener que recurrir a ningún otro sistema para el confort de la vivienda.

Estos edificios llevan la eficiencia energética a lo más alto, cuidando la orientación, la envolvente y haciendo el máximo aprovechamiento del soleamiento, mediante una rigurosa construcción y ejecución.

Hoy en día y mirando hacia un pronto futuro, podemos afirmar que todo edificio que no tenga una buena envolvente, buen aislamiento y sea capaz de controlar las infiltraciones que en el se produzcan, es un edificio obsoleto y con temprana fecha de caducidad. La sostenibilidad se presenta ya como la única alternativa posible.

A todo esto, hay que tener en cuenta los criterios de intervención en la ejecución de estos edificios, como son los recursos a usar la energía en los procesos de transformación, transporte y colocación de materiales para su construcción, además de tener en cuenta una futura posibilidad de recuperación de los mismos.

## **AHORRO ENERGÉTICO – CONFORT – CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN**

### **¿Qué es una casa pasiva?**

Es una vivienda que consigue en su interior un ambiente cómodo y confortable sin requerir apenas consumo energético. Se utilizan recursos de la arquitectura bioclimática que a su vez se combinan con eficiencia energética.

En nuestros días esta arquitectura se considera muy por encima de una arquitectura tradicional debido a sus técnicas para conseguir un consumo energético muy bajo.



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

De esta manera, estas casas aprovechan los recursos naturales, disminuyendo así los impactos ambientales que ciertas técnicas o materiales pueden producir en el medio ambiente, intentando conseguir un consumo CERO.

Por lo que el concepto de Passivhaus lleva a una edificación eficiente, confortable y ecológica junto con una alta calidad constructiva. Esta arquitectura puede suponer hasta un 75% - 90% de ahorro.

Este ahorro energético supone una máxima calificación energética de la vivienda. Si desde el principio se construye una vivienda con estas características eliminamos el gran gasto energético que suponen el resto de edificios y viviendas tradicionales.

De esta manera buscamos una arquitectura: **más cómoda, sostenible y sobre todo saludable**<sup>17</sup>:

- Sin ruidos
- Sin humedades
- Sin polvo
- Soleadas (máximo aprovechamiento solar)
- Aire interior limpio

Además de estas características; estas viviendas apenas requieren mantenimiento.

Criterios principales PASSIVEHAUS:

- Demanda de calefacción <15 kWh/(m<sup>2</sup> año)
- Demanda de refrigeración <15 kWh/(m<sup>2</sup> año)
- Demanda en energía primaria <120 kWh/(m<sup>2</sup> año) (calefacción, agua caliente y electricidad)
- Hermeticidad <0.63 renovaciones de aire por hora (valor con un diferencial de presión de 50 Pa)

Estos criterios se hacen posibles mediante:

### PRINCIPIOS BÁSICOS DE LOS EDIFICIOS PASSIVHAUS

1. Correcto y eficiente aislamiento térmico. El cual dependerá de cada proyecto y localización, orientación, forma, etc. Buscando que los elementos de la envolvente del edificio sean poco conductores.
2. Carpinterías de calidad o ventanas Passivhaus. Formando los huecos del edificio sus puntos vulnerables, de manera que si se trabaja con marcos y vidrios de altas prestaciones evitaremos pérdidas.
3. Ventilación adecuada sin pérdidas respecto a la temperatura interior deseada. Siendo la más correcta la forma mecánica aportando calidad al aire interior, evitando el exceso de CO<sub>2</sub> en el interior y evitando la contaminación procedente del exterior mediante filtros en las máquinas de ventilación.
4. Estanqueidad. Control de las infiltraciones de aire, ya que tiene gran influencia en el consumo. Este principio supone también un dominio del aislamiento al ruido.
5. Correcto diseño de puentes térmicos, mediante el control de estos mismos como pueden ser las esquinas, las juntas... e incluso la eliminación de los mismos. Atendiendo a estos podremos evitar patologías en el edificio pues son los puntos donde la envolvente es más frágil.

---

<sup>17</sup> Eisier. Hogares ecoeficientes. <https://eiser.es/passivhaus/>

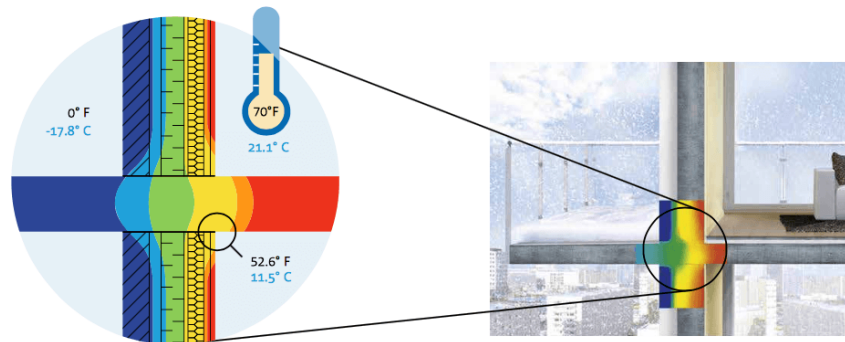


Ilustración 10: Google. Fotografía de un puente térmico.

6. Modelización energética de ganancias y pérdidas. Es un punto que no todo el mundo tiene en cuenta. Para esta modelización es necesario el programa PHPP (PassivHaus Planning Package). En este programa se ajustan los cálculos térmicos a las características de referencia del estándar Passivhaus.

Estrategias para la obtención de un edificio PASSIVEHAUS completo:

- Aprovechamiento solar en invierno y protección solar en verano.
- Ventilación cruzada.
- Materiales de inercia térmica reducida.
- Oscilación térmica.
- Muros trombe.
- Etc.

## 1.6.2. La sostenibilidad en los edificios Passivhaus

Dada la gran eficiencia energética, estos edificios son capaces de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> exponencialmente respecto a una vivienda tradicional. Gracias a esto, contribuyen a la protección del clima y a preservar el aprovechamiento de las fuentes de energía no renovables. Se hace más fácil el uso de energías renovables para suministro.

Se debe tener en cuenta que estos edificios requieren de muy poca energía para poder obtener un alto confort, por lo que son edificios realmente eficientes.

Además, disponen de una construcción innovadora y moderna que será la base para edificios futuros.



# CAPÍTULO 2

Análisis regulatorio en el campo de la Arquitectura Sostenible  
Ámbito Internacional y Europeo





## 2.I. Ámbito Internacional

En este apartado veremos la evolución de la política Medio Ambiental mundial y cómo, con el paso del tiempo, cada vez todos hemos sido más conscientes de lo necesario que es su regulación.

### 2.II. El informe Brundtland

En este apartado se definirán los aspectos más importantes del informe de la comisión Mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo, el cual, fue redactado el día 4 de agosto de 1987 por las Naciones Unidas y es de ámbito internacional.

En este informe se prioriza el medio ambiente y la problemática mundial que supone hasta el año 2000, contemplando estrategias para su desarrollo.

Este informe recogía los siguientes aspectos (texto extraído directamente del informe):

#### Parte I: Preocupaciones comunes

1. **Un futuro amenazado**
  - **Síntomas y causas**
  - **Nuevos enfoques del medio ambiente y el desarrollo**
2. **Hacia el desarrollo duradero**
  - **El concepto de desarrollo duradero**
  - **La equidad y el interés común**
  - **Urgencias Estratégicas**
  - **Conclusión**
3. **El papel de la economía internacional**
  - **La economía internacional. el medio ambiente y el desarrollo**
  - **Decadencia en el decenio de 1980**
  - **Posibilitando el desarrollo duradero**
  - **Una economía mundial duradera**

#### Parte II: Tareas comunes

4. **Población y recursos humanos**
  - **Los vínculos entre el medio ambiente y el desarrollo**
  - **Perspectivas de población**
  - **Harca de políticas**
5. **Seguridad alimentaria: sostener las posibilidades latentes**
  - **Realizaciones**
  - **Signos de crisis**
  - **El reto**
  - **Estrategias para una seguridad alimentaria duradera**
  - **Alimentos para el futuro**
6. **Especies y ecosistemas: recursos para el desarrollo**
  - **El problema: carácter y alcance**
  - **Modalidades y tendencias de la extinción**
  - **Los valores económicos en juego**
  - **Un nuevo enfoque: anticipar y prevenir**
  - **Acción internacional en favor de las especies nacionales**
  - **Ámbito de la acción nacional**
  - **La necesidad de acción**



7. **Energía: opciones para el medio ambiente y el desarrollo**
  - *La energía, La economía y el medio ambiente*
  - *Combustibles fósiles: el dilema permanente*
  - *La energía nuclear: problemas pendientes*
  - *La leña: un recurso en vías de extinción*
  - *Energía renovable: un potencial sin aprovechar*
  - *Eficiencia con respecto a la energía: mantener el impulso dado*
  - *Medidas de conservación de la energía*
  - *Conclusión*
  
8. **La industria: más producción con menos recursos**
  - *El crecimiento industrial y sus efectos*
  - *El desarrollo industrial duradero en el contexto mundial*
  - *Estrategias para un desarrollo industrial duradero*
  
9. **El desafío urbano**
  - *El crecimiento de las ciudades*
  - *El desafío urbano en los países en desarrollo*
  - *Cooperación internacional*

### Parte III Esfuerzos comunes

10. **Administrar los espacios comunes**
  - *Océanos: El equilibrio de vida*
  - *Espacio: Clave de la administración planetaria*
  - *Antártida: Hacia una cooperación global*
  
11. **Paz, seguridad, desarrollo y medio ambiente**
  - *La presión ambiental como causa de conflicto*
  - *El conflicto como causa del desarrollo no duradero*
  - *Hacia la seguridad y el desarrollo duradero*
  
12. **Hacia la acción común: propuestas para el cambio en las instituciones y las leyes**
  - *La tarea de cambiar las instituciones y las leyes*
  - *Propuestas para el cambio en las instituciones y las leyes*
  - *Un llamamiento a la acción*

**Anexo 1 Resumen de los principios jurídicos propuestos para la protección del medio ambiente y el desarrollo duradero**

**Anexo 2 La Comisión y su labor**

Debido a todos los aspectos que recoge y dado que se encuentra en un ámbito internacional, se considera el difusor del desarrollo sostenible de opinión pública

"Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones"

Los objetivos en los que se centra son:

- Desarrollo de estrategias medioambientales, alcanzando un desarrollo sostenido pensando en un futuro.
- Considerar que la preocupación por el medio ambiente es una forma de desarrollo de los diferentes países participantes en el informe, mediante diferentes ámbitos como el social y el económico.



- Encontrar las maneras de desarrollar más eficazmente los problemas del medio ambiente.
- Analizar las cuestiones medioambientales a largo plazo y desarrollar soluciones para los problemas que puedan surgir, así como desarrollar un programa de acción a largo plazo.

## 2.1.2. Protocolo de Montreal

Con este acuerdo ambiental internacional se logró la confirmación universal para proteger la capa de ozono, por lo que, se pretende eliminar el uso de sustancias que agotan la capa de ozono y de esta manera poder proteger el planeta de la radiación ultravioleta<sup>18</sup>.

Problemas que genera la radiación ultravioleta:

- En las personas: cataratas oculares, cáncer de piel y enfermedades relacionadas con sistema inmunológico.
- En el planeta: Efectos negativos en cuencas hidrográficas, tierras agrícolas y bosques.

Desde que este protocolo se estableció, se ha eliminado más del 87% de las sustancias malignas para la capa de ozono, ayudando a revertir los daños de esta dado que el ozono es una sustancia que se genera y se destruye constantemente en la atmósfera. El desafío actual al que nos enfrentamos es encontrar sistemas de climatización que sean respetuosos con el medio ambiente y su implantación se vaya extendiendo.

## 2.1.3. Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo

Esta cumbre se desarrolla, en 1992, con el objetivo de crear una alianza equitativa mundial creando cooperaciones entre los estados y con ello sus sociedades. Con esto, se pretendía respetar los diferentes intereses, junto con la integridad del sistema ambiental y el desarrollo<sup>19</sup>.

Teniendo esto como base, se desarrollan 27 principios al cuidado del planeta. Podemos sintetizar estos principios en:

Que siendo los seres humanos los principales causantes de problemáticas relacionadas con el desarrollo sostenible, estos deben tener una vida sana y en armonía con la naturaleza.

Que cada estado debe establecer políticas que velen por el bienestar medioambiental y el desarrollo de cada uno de ellos, se produzca equitativamente y con preocupaciones medioambientales futuras, de manera que la protección del planeta debe ser parte del desarrollo sostenible, participando en esto todas las personas. Para que el desarrollo se produzca de manera equitativa, se priorizarán las necesidades de los países en vías de desarrollo, considerándose más vulnerables desde el punto de vista ambiental y que de esta manera establezcan los mismos intereses.

Los estados deben cooperar para conservar, proteger y restablecer la salud e integridad del ecosistema del planeta. Por lo que, para alcanzar el desarrollo, los estados deben reducir el consumo y producción insostenible, lo cual también debe lograrse, compartiendo entre los mismos los avances científicos y tecnológicos que en este ámbito alcancen.

---

<sup>18</sup> Protocolo de Montreal. Disponible en: <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development/environment-and-natural-capital/montreal-protocol.html>

<sup>19</sup> Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Disponible en: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

Todos los ciudadanos deben tener acceso a avances y mejoras que ayuden al desarrollo de todo lo dispuesto anteriormente, por lo que las autoridades públicas deben hacerse cargo de ello y hacer que la sociedad se sensibilice con el medio ambiente. Esto deberá basarse además en medidas que fomenten la igualdad y la no discriminación.

Para todo lo anterior, los Estados deberán desarrollar políticas que penalicen la contaminación y los daños ambientales que puedan ser causados y no deberán participar en actividades que causen la degradación ambiental, además de, notificar de inmediato en el caso de emergencias ambientales a los otros estados para evitar un gran impacto negativo.

Por último, la guerra siempre será la enemiga de un buen desarrollo sostenible, por lo que se primará siempre la paz y se deberá resolver de manera pacífica cualquier controversia que pueda producirse entre los estados.

### 2.1.3.1. AGENDA 21

La denominación de Agenda 21 se fundó en la conferencia mundial de Medio Ambiente y desarrollo sostenible de 1992 de Rio de Janeiro que organizó Naciones Unidas<sup>20</sup>.

Su finalidad era apoyar iniciativas de desarrollo sostenible para el próximo siglo, contempla tres aspectos:

1. Sostenibilidad medio ambiental
2. Justicia Social
3. Equilibrio económico

Además, trata temas vinculantes en relación con el medio ambiente como:

- Protección de la atmósfera
- Planificación y ordenación de los recursos de las tierras
- Lucha contra la deforestación, desertificación y la sequía
- Desarrollo sostenible de las zonas de montaña
- Fomento de la agricultura y del desarrollo sostenible rural
- Conservación de la diversidad biológica
- Protección de los océanos, mares y zonas costeras
- Calidad del suministro de agua dulce
- Gestión racional de los productos químicos tóxicos
- Gestión de desechos peligrosos (radioactivos o no)
- Gestión de los residuos sólidos

---

<sup>20</sup> Qué es la AGENDA 21 – PROGRAMA 21 OBJETIVOS y ACCIONES. 2019. Disponible en: <http://www.comunidadism.es/video/que-es-la-agenda-21-programa-21-objetivos-y-acciones>



## 2.1.4. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Esta convención entró en vigor el 21 de marzo de 1994, cuyo objetivo es la prevención de la interferencia humana, denominada "peligrosa", con el sistema climático<sup>21</sup>.

En esta convención fue donde por fin se evidenció que existían los problemas respecto al medio ambiente, por lo que el objetivo principal establecido fue estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero a un nivel que no se considerase peligroso para el cambio climático. Con ese nivel, se suponía que los ecosistemas podrían adaptarse al cambio climático, lo que supone un avance y desarrollo sostenible.

*"a un nivel que evite la peligrosa interferencia antropogénica (inducida por el hombre) con el sistema climático"*

Dada esta consideración, se hace evidente que los países más desarrollados son los primeros en hacerse cargo de estas responsabilidades, dado que son los principales emisores de gases de efecto invernadero.

Para control de este problema, se establecen una serie de medidas para saber que están haciendo los países al respecto:

- Los países industrializados tienen que informar periódicamente sobre que políticas y medidas de cambio climático establecen.
- Deben presentar un inventario con la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que emiten anualmente.
- Los países en vías de desarrollo deben informar de qué acciones toman para abordar el cambio climático y para poder adaptarse a sus impactos.

Uno de los principales desarrollos que se pretendían era el económico en los países más pobres, de forma que se busca ayudar en su desarrollo sin que las limitaciones respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero puedan considerarse un obstáculo. Esto se vio más definido posteriormente en el Protocolo de Kioto.

## 2.1.5. Protocolo de Kioto

El protocolo de Kioto, a pesar de entrar en vigor en 2005, fue aprobado en 1997<sup>22</sup>. Hoy en día, todavía se establecen numerosas partes de este.

Este protocolo se encarga de poner en funcionamiento la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, de manera que, países que se consideran grandes contaminantes por sus industrias, aceptan limitar sus emisiones de gases de efecto invernadero, mediante políticas y medidas de mitigación.

En su anexo B, se establecen objetivos de reducción de emisiones para 36 países más industrializados, y a su vez, para la Unión Europea, donde, gracias a estas medias, se prevé una reducción del 5% respecto a los niveles de 1990.

---

<sup>21</sup> ¿Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático?. Disponible en: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>

<sup>22</sup> ¿Qué es el Protocolo de Kyoto?. Disponible en: [https://unfccc.int/es/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/es/kyoto_protocol)



Un mecanismo principal para el establecimiento de este protocolo fue la implantación del mercado flexible, mediante permisos de emisión, donde, sin importar donde, se reduzcan las emisiones a la atmósfera, de manera que, se estimulan las inversiones verdes en los países en desarrollo, además de fomentar unos sistemas tecnológicos más nuevos y limpios. Mecanismos de mercado:

### 2.1.5.1. Comercio Internacional de Emisiones

Donde, las emisiones de gases de efecto invernadero, se ven como un producto. Se establecen objetivos y se limitan o reducen las emisiones, esto se traduce en: niveles de emisiones permitidas.

Por otra parte, en el artículo 17 del Protocolo de Kioto, permite que los países que no cubran su máximo de emisiones permitidas vendan ese excedente a países que sobrepasan su cuota, creando así un “mercado de carbono”.

### 2.1.5.2. Mecanismo de Desarrollo Limpio

En este apartado nos referimos al artículo 12 del Protocolo, donde se permite a los países crear compromisos para reducir o limitar las emisiones mediante el desarrollo de proyectos. Dichos proyectos pueden obtener créditos de reducción de emisiones certificada vendibles, donde cada uno de estos créditos, vale por una tonelada de CO<sub>2</sub>.

Este sistema se aprecia a ojos de los diferentes gobiernos como un mecanismo de créditos e inversiones ambientales globales, a modo de compensación de emisiones.

### 2.1.5.3. Aplicación conjunta

Se define en el artículo 6 del Protocolo de Kioto, donde se permite a los países que tengan compromiso de reducción o limitación de emisiones, obtener unidades de reducción de emisiones, bien sea de una reducción de emisiones o un proyecto de eliminación de emisiones, de manera que les permita alcanzar su objetivo del Protocolo de Kioto.

Tras los tres mecanismos de emisiones expuestos, en el Protocolo de Kioto se establece un sistema de seguimiento, revisión y verificación, de manera que se garantiza que cada una de las partes comprometidas rindan cuentas (cada movimiento de emisiones debe llevar un registro y estar supervisado).



## 2.1.6. La Enmienda de Doha

Esta Enmienda se entiende como un nexo al Protocolo de Kioto, entendido como un segundo periodo de compromiso cuyo periodo abarca de 2013 a 2020, aunque realmente entró en vigor el 31 de diciembre de 2020<sup>23</sup>. La Enmienda abarca:

- Nuevas responsabilidades en el anexo 1 del Protocolo de Kioto en el periodo anual mencionado.
- Una lista de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de las que las Partes deben informar.
- Especificaciones y enmiendas a cuestiones que transcurren en el primer periodo de compromiso para resolverse en el segundo periodo.

En el primer periodo, fueron 37 los países industrializados junto con la Comunidad Europea los que se comprometieron a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 5% respecto a 1990. En el segundo periodo, el compromiso fue de un 18% respecto a los niveles de 1990.

## 2.1.7. Acuerdo de París

En este acuerdo, también llamado COP24, se establecen una serie de premisas para evitar un cambio climático peligroso, pretende que el calentamiento global no exceda de los 2°C y a poder ser, limitarlo a 1,5°C. Se fundó como el primer acuerdo universal sobre cambio climático en el COP21 que se celebró en 2015<sup>24</sup>.

Para proceder a la reducción de estas emisiones, se acordaron:

- Objetivo de mantener la subida de la temperatura media mundial por debajo de 2°C de los niveles preindustriales.
- Limitar el aumento de la temperatura global a 1,5°C, reduciendo el impacto que produce el cambio climático.
- Que los países alcancen sus emisiones máximas globales cuanto antes.
- Realizar reducciones rápidas y conseguir un equilibrio entre emisiones y absorciones.

Para que todo esto sea efectivo, los gobiernos irán tomando una serie de medidas, tales como reunirse cada cinco años y así evaluar los progresos, informar de los distintos avances que hayan realizado al resto de gobiernos y por último evaluar el compromiso de cada país participante para que puedan rendir cuentas entre ellos.

Respecto a este acuerdo la UE se propuso el objetivo de conseguir una reducción del 55% de emisiones de aquí a 2030 respecto a los niveles de 1990.

---

<sup>23</sup> La Enmienda de Doha. Disponible en: <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/the-doha-amendment>

<sup>24</sup> Acuerdo de París- Disponible en: [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es)

## 2.1.8. Conferencia de las naciones unidas sobre Cambio Climático – 2019

La COP25 es un órgano supremo en el que se reúnen las partes de la Convención para tomar decisiones respecto al planeta y el cambio climático. En esta Convención, no todo el mundo salió satisfecho con lo acordado finalmente, aunque si son apreciables avances. Se produjo una gran movilización social debido a esta Cumbre, donde se exigían soluciones más rápidas por parte de los gobiernos<sup>25</sup>.

Lo que principalmente se pidió en esta COP es la creación de conciencia y de nuevos compromisos que sean capaces de salvar la rotura que se produjo respecto a los objetivos implantados en el acuerdo de París.

El nuevo acuerdo planteó bases para que en 2020 todos los países presenten nuevos compromisos de reducción de emisiones de manera que sea evidente la respuesta ante la preocupación climática, aunque menos de la mitad de los países se presentaron receptivos ante la presentación de estos nuevos compromisos.

Puntos clave para la Transición Ecológica:

- Ambición
- Mecanismo de pérdidas y daños frente a los impactos del cambio climático
- Financiación

En contraste a la negativa de los países que no presentarían sus nuevas bases de cambio, la UE planteó un Nuevo Cambio Verde, donde se compromete con la neutralidad climática en 2050 y además convertir el Banco Europeo de Inversiones en un “Banco Climático” para obtener financiación de inversión.

El punto que más conflicto creó en las negociaciones fue el Artículo 6 del acuerdo de París respecto a los mercados de carbono y que se refiere a sus posibles intercambios de derechos de emisiones dado que se crea una problemática ente compradores y vendedores por la contabilidad que realizan. En esta convención se abordó el tema, pero no se cerró, por lo que su concreción queda pendiente para la próxima cumbre que tendrá lugar en Glasgow.

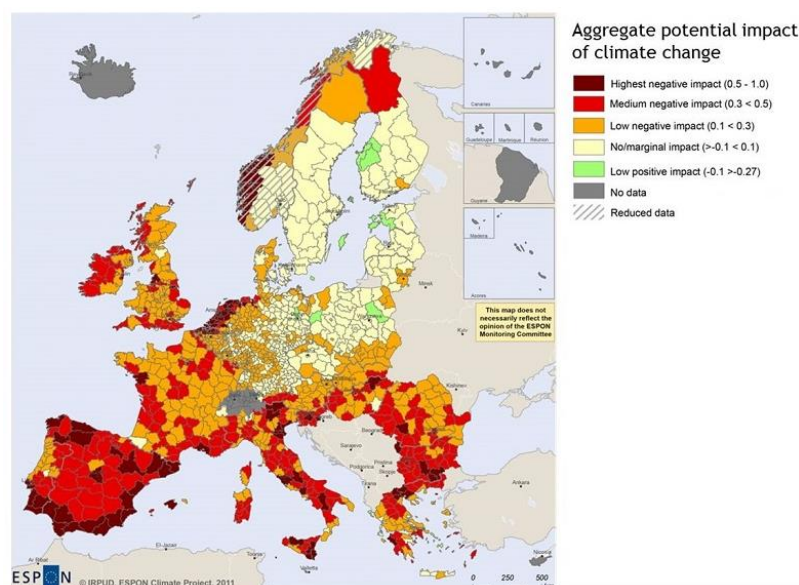


Ilustración 11: Impacto del cambio climático. Fuente: European Observation Network for Territorial Development and Cohesion. Programa ESPON 2020 (UE)

<sup>25</sup> Madrid – cumbre del clima COP25. Disponible en: <https://www.dsn.gob.es/es/actualidad/sala-prensa/madrid-cumbre-del-clima-cop25>





## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

Es evidente que España es uno de los países que más necesita restricciones respecto a emisiones y junto con otros países, es necesario un avance en la toma de medidas para solucionar este problema.

La Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 incluye dentro de sus ámbitos no solo la seguridad de sus habitantes si no también la Preservación del Medio Ambiente “el fomento de la coordinación y la creación de sinergias público-privadas para la conservación y mejora del medio ambiente”.

El desafío contra el cambio climático se centra en temas como la seguridad energética, la ordenación de flujos migratorios o la lucha contra catástrofes y emergencias ambientales, dado que todo esto causa pérdidas y problemas en vidas humanas y en la economía.

### 2.1.9. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – 2020

También denominada como COP26, la cual se celebrará en Glasgow, Reino Unido del 1 al 12 de noviembre de 2021. En esta conferencia se pretende trabajar para aumentar la ambición climática, crear resiliencia y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera<sup>26</sup>.

Se tratarán cuestiones como:

- Gobernanza
- Desarrollo sostenible
- Negociaciones internacionales
- Cambio Climático, su adaptación y su mitigación

Se pretende que la COP26 sea un evento capaz de transformar todos los sectores que repercuten al medio ambiente, consiguiendo una colaboración total en el cambio propuesto.

---

<sup>26</sup> Conferencia de la ONU sobre el cambio climático (COP 26 de la CMNUCC). Disponible en: <https://sdg.iisd.org/events/2020-un-climate-change-conference-unfccc-cop-26/>. 2021.



## 2.2. Ámbito Europeo.

En este apartado se abordan los temas relacionados con la 21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Consejo Europeo de octubre de 2014 acordó el marco de actuación de la UE en materia de clima y energía hasta 2030. Donde se estableció la reducción de al menos el 40% de las emisiones de GEI respecto a las emisiones producidas en 1990.

Para alcanzar estos objetivos se busca una economía baja en carbono, además de la cumplimentación del acuerdo de París.

Bases propuestas:

- Descarbonización
- Eficiencia energética
- Seguridad energética (como forma de actuación en caso de se llegue a limitar el suministro y se produzca un aumento de la diversificación de las fuentes de energía y suministro, además de la reducción en la importación de energía)
- Mercado interior
- I+I+C

Buscando así:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

España, debido a su dependencia de los combustibles fósiles, se caracteriza por una alta dependencia energética, la cual data del 73%, la cual se sitúa muy por encima de la media de la Unión Europea (54%).

### 2.2.I. Evolución de la Política Ambiental Europea

En este apartado de veremos los tratados que se han ido sucediendo en la Comunidad Europea y será apreciable la evolución del desarrollo sostenible que ha tenido la legislación en función de la creciente preocupación por el medio ambiente<sup>27</sup>.

#### 2.2.II. Tratado de la Comunidad Económica Europea

Se trata de un Tratado de Funcionamiento de la UE que se firma en Roma el 25 de marzo de 1957. En esta época todavía no se trataban los problemas medioambientales, por lo que este tratado no acoge medidas de protección para el medio ambiente.

En este tipo de tratados, tampoco existía una base clara para asentar esta normativa, por lo que hasta 1972, en la cumbre de París, con la Conferencia sobre el medio Humano, no se establecieron políticas para tratar el medio ambiente.

---

<sup>27</sup> Almenar Muñoz, M. *Evolución y retos de la política ambiental Europea*. 2017. Revista de derecho urbanístico y medio ambiente.



### 2.2.1.2. Tratado de la Comunidad Europea

En 1992 se firma en Maastricht un tratado de la CE, donde se trata la energía atómica, el carbón y el acero, y se establecen políticas comunitarias. En este tratado, por primera vez, se establece una política normativa con la finalidad de la protección del medio ambiente.

### 2.2.1.3. Tratado constitutivo de la Comunidad Europea

Este tratado firmado en Ámsterdam en 1997 permitió ampliar las competencias de Unión entre los propios ciudadanos y los Estados miembros. Respecto al medio ambiente, se modificó lo establecido anteriormente y lo promueve como un movimiento de progreso social y económico mediante el desarrollo sostenible y equilibrado fortaleciendo la cohesión y la protección del medio ambiente.

### 2.2.1.4. Tratado de Niza

En este tratado se tratan principalmente los asuntos que habían quedado pendientes en el tratado anterior, reforzando de esta manera concepto de derecho sostenible. No se realizaron cambios de gran envergadura, pero sí se introdujeron novedades institucionales y los procesos en la toma de decisiones que influyeron en la coacción del Derecho ambiental comunitario.

El tratado de Niza además impulsó un programa de acción comunitario en relación con el medio ambiente, cuya principal meta era la lucha contra el cambio climático, proteger la naturaleza y la biodiversidad y en lo referido a la sociedad, garantizar calidad de vida y salud.

### 2.2.1.5. Tratado de la Unión Europea

En el tratado de Lisboa del año 2007, se aborda el fin de la "Comunidad Europea" y su antigua estructura, por lo que se establecieron unas nuevas competencias para la Unión Europea y varias reformas interiores en las comunidades miembros de la misma además también de reformas exteriores.

En este tratado y en lo referido al medio ambiente, se adoptó el Acta Única Europea, cuyo Título VII se dedica a este tema, donde se tendrá por objeto:

- Conservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente.
- Contribuir a la protección de la salud de las personas.
- Garantizar una utilización prudente y racional de los recursos naturales.
- Fomentar internacionalmente medidas para el cuidado del medio ambiente y hacer frente a sus problemas y de esta manera, luchar contra el cambio climático.

Por ende, en este tratado se comprometen a alcanzar los anteriores objetivos, incluidos estos en los valores sociales y políticos de la sociedad. También se produce el cambio de elevar las medidas medioambientales a la categoría de políticas, alcanzando un nivel de protección elevado.

Extracto de este tratado:

Se basará en los principios de cautela y de acción preventiva, en el principio de corrección de los atentados al medio ambiente, preferentemente en la fuente misma, y en el principio de quien contamina paga.



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

También se debe destacar el principio de acción preventiva, es decir, poder tomar medidas de protección para el medio ambiente antes de que haya ocurrido cualquier hecho contrario a lo que se entiende por su cuidado y protección.

En 2002 se adopta el Sexto Programa de acción en materia de medio ambiente (PAM), donde se definen los objetivos de la política europea en el ámbito medio ambiental, donde se acogen cuatro ámbitos:

1. Cambio climático
2. Biodiversidad
3. Medio ambiente y salud
4. Gestión sostenible y residuos

Además de contemplar siete estrategias que se resuelven en los siguientes ámbitos:

1. Contaminación atmosférica
2. Residuos
3. Medio ambiente marino
4. Suelos
5. Plaguicidas
6. Recursos naturales
7. Medio ambiente urbano

Uno de los logros conseguidos con este programa, fue la ampliación de la Red Natura 2000, abarcando prácticamente el 18% de la superficie de la UE, en contra de sustancias químicas.

### 2.2.16. La Carta de Aalborg

También llamada la Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad<sup>28</sup>. Con la firma de esta carta, las unidades territoriales europeas se comprometían a desarrollar los programas que llevaban hacia un desarrollo sostenible, tratando en esta justicia social pasando por los niveles de: sostenibilidad económica y equidad junto con sostenibilidad ambiental.

*“Sostenibilidad ambiental significa preservar el capital natural.”*

Este proyecto se debatió entre más de 600 participantes y entre todos, en el texto final de la carta, se decidieron incorporar varias observaciones y sugerencias que posteriormente serían revisadas en la segunda conferencia europea sobre ciudades sostenibles de 1996 en Lisboa.

La carta consta de tres partes:

- Parte I: Declaración de consenso: las ciudades europeas hacia la sostenibilidad.
- Parte II: Campaña de ciudades Europas sostenibles.
- Parte III: Participación en las iniciativas locales del Programa 21: acción local por la sostenibilidad.

---

<sup>28</sup> Carta de las ciudades Europea hacia la sostenibilidad (La carta de Aalborg). Disponible en: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0667128.pdf>

## 2.2.17. La Agenda 2030

La agenda 2030 fue adoptada por las Naciones Unidas para asegurar el Desarrollo Sostenible mundial. Esta agenda contiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que se pretende que sean alcanzados para 2030<sup>29</sup>. Los objetivos que pretende alcanzar son de ámbito social, económico y ambiental, de manera que trata desde las desigualdades presentes en las distintas sociedades hasta la protección de los ecosistemas existentes en el planeta, por lo tanto, estos ODS se aplican por igual a países desarrollados como a los que están en vías de ello.

“No dejar a nadie atrás”

### - **Objetivos de Desarrollo Sostenible:**

Metas que se establecen en la Agenda 2030 de ámbito económico, social y ambiental para alcanzar los objetivos propuestos.



Ilustración 12: objetivos de desarrollo sostenible. Fuente: Agenda 2030.

<sup>29</sup>

Agenda 2030. Disponible en:  
<http://www.exteriores.gob.es/portal/es/politicaexteriorcooperacion/agenda2030/Paginas/Inicio.aspx>



## 2.2.2. Red española de ciudades por el clima

### - Análisis normativo supramunicipal en materia de edificación Bioclimática

#### MARCO EUROPEO Y ESTATAL

El sector de la construcción y la edificación es uno de los principales motivos económicos de los países, siendo también uno de los principales culpables del cambio climático, ya que es uno de los consumidores principales de recursos como energía y materias primas y además es un potencial generador de residuos y de contaminación. Por este motivo, se está haciendo más que evidente en la actualidad introducir el concepto de bioclimatismo y ecologismo en la arquitectura<sup>30</sup>.

La norma de referencia que rige a escala europea es la Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios. La cual se ha transpuesto al marco jurídico español mediante:

- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Donde se establecen las exigencias mínimas de calidad que deben cumplir las edificaciones junto con sus instalaciones para cumplimentar los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. Además, incluye estrategias energéticas pasivas y estrategias activas para cumplimentar las bases del bioclimatismo, como pueden ser, orientación en el caso de estrategias pasivas o instalaciones en el caso de estrategias activas.
- Procedimiento Básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción, aprobado por el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación (RITE), aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

La aplicación de esta norma permitirá reducir en un 40% las emisiones de gases de efecto invernadero. Los edificios de nueva construcción tendrán la obligación de realizar un certificado de eficiencia energética, donde se mostrarán las características energéticas del edificio y poder así la inversión energética que un comprador podría realizar.

El Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación establece una serie de exigencias de eficiencia energética que deben cumplir las instalaciones térmicas, afectando de esta manera al dimensionamiento, ejecución, puesta en marcha, manejo, mantenimiento, uso e inspección de las mismas.

---

<sup>30</sup> Guía para el desarrollo de normativa local en la lucha contra el cambio climático. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:F00UIVFGLqoJ:www.caib.es/sites/canviclimatic2/ca/red\\_espanola\\_de\\_ciudades\\_por\\_el\\_clima-20347/archivopub.do%3Fctrl%3DMCRST297Zl75917%26id%3D75917+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:F00UIVFGLqoJ:www.caib.es/sites/canviclimatic2/ca/red_espanola_de_ciudades_por_el_clima-20347/archivopub.do%3Fctrl%3DMCRST297Zl75917%26id%3D75917+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es)



### 2.2.3. EUROPAN

Europan trata de una federación de países europeos que convoca concursos para jóvenes arquitectos en los cuales se tratan los temas de arquitectura, urbanismo y paisaje<sup>31</sup>. Se propone una reflexión de las zonas urbanas donde mediante la investigación de las mismas en función de urbanismo, hábitat y paisaje se propongan una serie de cambios que conlleven ahorro de recursos, nuevos modos de movilidad y a poner en valor los espacios naturales.

Funcionamiento:

Cada País propone un emplazamiento donde realizar la intervención, se organiza un jurado, se realiza una gestión de los premios y se lleva a cabo el seguimiento de los proyectos derivados de los fallos del jurado de las anteriores ediciones.

Se piensa que proponer el emplazamiento por cada país es lo más óptimo debido a que ellos mismos saben a qué reto ecológico y social debe enfrentarse, de manera que, al encontrarse frente a la nueva era bio-ecológica se plantean una serie de bases sobre cómo promover el cambio de hábitos y enfrentar así el cambio climático y las desigualdades.

#### Plantear una nueva manera de habitar el planeta

Temas a tratar:

- Medioambiental
- Biológico
- Social
- Económico
- Cultural
- Político

Todo esto conlleva a una co-evolución, minimizando la huella ambiental y el consumo de energías no renovables promoviendo de esta manera nuevas formas de habitar, promoviendo la inclusividad.

Dimensiones que EUROPAN impulsa:

- Reciclaje
- Mejora de materias orgánicas/energéticas
- Adaptación de nuevos hábitos para combatir el cambio climático
- Integración con la naturaleza
- Biodiversidad

---

<sup>31</sup> European. Generalitat Valenciana. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/european>



## 2.2.4. Proyectos Europeos de Mejora de Eficiencia Energética

A continuación, se van a tratar dos proyectos de actualidad, europeos que proveen ayudas para la eficiencia energética de edificios.

### 2.2.4.1. Proyecto Sherpa

Se trata de un proyecto europeo en el que se estudian las posibilidades energéticas de catorce edificios públicos de la Comunitat Valenciana. Esta financiación se produce a través del programa de cooperación mediterránea Interreg MED, y agrupa a doce socios de seis países distintos: España, Italia, Malta, Grecia, Francia, Croacia.

Mediante el estudio de cada uno de los edificios, intervendrán una serie de técnicos profesionales que realizarán diversos programas de estrategias de mejora de eficiencia energética.

### 2.2.4.2. Programa Pareer II

Este programa concede ayudas a las intervenciones que supongan una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y reduzcan el consumo energético. Estas medidas pueden darse mediante la mejora de la envolvente térmica o las instalaciones térmicas o iluminación, y también mediante la sustitución de los medios de obtención de energías como la solar térmica o la geotérmica.

Para que la ayuda sea concedida, la certificación energética debe incrementarse en al menos una letra gracias a las intervenciones anteriormente mencionadas respecto a las emisiones de carbono. Las intervenciones que consigan incrementar en más de una letra o alcancen la calificación "A" y "B" tendrán ayudas adicionales.

## 2.2.5. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, 2006

El CTE o Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que, en régimen de edificación, establece esta serie de exigencias que estos deben cumplir para, de esta manera, cumplir unos requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

En el ámbito que nos compete, el CTE pretende fomentar el desarrollo sostenible y es aplicable en obras de nueva construcción, obras de reforma y rehabilitación, de ampliación y modificación o cambio de uso.

### 2.2.5.1. AHORRO DE ENERGÍA

En este apartado del Código Técnico de la Edificación se establecen unas reglas y procedimientos para cumplir para el ahorro de energía en edificios, persiguiendo un uso racional de la energía que necesitan los edificios para su uso, reduciendo sosteniblemente su consumo y además conseguir que parte de esta energía provenga de fuentes de energía





renovable. Esto vendrá establecido desde proyecto y seguirán las normativas establecidas en el CTE para lograrlo<sup>32</sup>.

Todo esto, sigue unos criterios de aplicación para los edificios existentes, ya que pueden ser menos exigentes en estos, o incluso, en edificios de valor histórico, el DB debe establecer soluciones lo más adecuadas posibles y que no se consideren inaceptables, además de que no conlleven a cambios sustanciales.

## 2.2.5.11. HE 0: Limitación del consumo energético

El HE 0 regula, en función de la zona climática y uso, el consumo energético de los edificios, además el consumo energético de estos edificios será satisfecho por energías renovables.

Se aplica tanto en edificios de nueva construcción como en edificios existentes con ciertas limitaciones:

- Ampliaciones de más de un 10% de su superficie, sin superar el 50% de la misma.
- Cambio de uso con los porcentajes anteriores.
- Reforma que intervenga en las instalaciones de generación térmica y en más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica del edificio.

Están excluidos de esta aplicación: edificios protegidos oficialmente, construcciones provisionales, edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales y edificios aislados de menos de 50m<sup>2</sup>.

Tabla que rige el consumo de energía primaria no renovable, en espacios contenidos en el interior de la envolvente:

**Tabla 3.1.a - HE0**  
**Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	20	25	28	32	38	43
<b>Cambios de uso a residencial privado y reformas</b>	40	50	55	65	70	80

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

Tabla que rige el consumo de energía primaria total, en espacios contenidos en el interior de la envolvente:

**Tabla 3.2.a - HE0**  
**Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	40	50	56	64	76	86
<b>Cambios de uso a residencial privado y reformas</b>	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

<sup>32</sup> Documento Básico HE - Ahorro de energía. Disponible en: <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/HE/DBHE.pdf>



Para la determinación del consumo energético hay que tener en cuenta todos los sistemas de instalaciones que intervienen en este proceso y tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Diseño, emplazamiento y orientación
2. Evolución por horas de las transiciones por las que pasa la envolvente
3. Acoplamiento térmico de zonas adyacentes del edificio
4. Solicitaciones exteriores, interiores y condiciones operacionales
5. Ganancias y pérdidas a través de la envolvente en todo su conjunto
6. Ganancias y pérdidas por radiación en huecos transparentes o semitransparentes
7. Ganancias y pérdidas por ventilación e infiltraciones
8. Distintas necesidades respecto a climatización, ACS y ventilación, además de la iluminación
9. Dimensionado y rendimientos de los equipos de climatización, ventilación, control de humedad e iluminación.
10. Uso de fuentes de energías, ecológicas o no ecológicas.
11. Coeficientes de paso de energía final a energía primaria, ya sea de fuentes renovables o no renovables.
12. Contribución de energías renovables que se producen in situ (biomasa sólida, biogás o gases renovables).

Otro factor que considerar, son los agentes exteriores que afectan a la edificación, como puede ser el comportamiento térmico que tiene el clima, ahí que se establezcan zonas climáticas para establecer unos parámetros de temperatura y radiación solar (estos datos de referencia se recogen en el Anejo B).

Respecto a las solicitudes que se presentan en el interior, deben de tenerse en cuenta las cargas térmicas que presentan, ya sean sus ocupantes, los equipos o la iluminación, estas se distribuyen de manera distinta en función de los distintos espacios (espacios asociados en el Anejo D).

El mayor condicionante siempre va a ser el constructivo, es decir la envolvente térmica del edificio (Anejo C), y la zona térmica de implantación definirá el comportamiento térmico del edificio. También, los espacios dentro de la envolvente térmica deben diferenciarse entre habitables y no habitables y cada cual, tendrá su propia carga interna y por lo tanto, la necesidad de mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el confort interior y el bienestar de los ocupantes.

Respecto a la realización de las obras, ya sea obra nueva, rehabilitaciones o restauraciones, tanto la construcción (su proceso de ejecución), mantenimiento y conservación, debe registrarse todo bajo las especificaciones de proyecto y las modificaciones que se determinen en el proceso de obra bajo el control de la misma y conformidad del promotor y las medidas y consejos que considere oportuno para mantenimiento y conservación de la misma o ciertas especificaciones que se crean oportunas. Será establecido un plan de mantenimiento que se incluye en el Libro del Edificio con operaciones y periodos establecidos.

### 2.2.5.1.2. HE I: Condiciones para el control de la demanda energética

Para el control de la demanda energética el ámbito de aplicación encontramos edificaciones de nueva planta o edificios ya construidos que presenten: ampliaciones, cambios de uso y reformas. Se excluyen: edificios protegidos, construcciones provisionales y edificios industriales, de defensa y agrícolas no residenciales.

El control de la demanda energética depende fundamentalmente de la envolvente térmica. Las características de la envolvente deben ser tales que limiten las necesidades de energía primaria manteniendo en su interior un confort y condiciones mínimas para un bienestar térmico determinado. Las particiones interiores deben limitar la transferencia de calor entre espacios y zonas comunes del edificio, y en el caso de medianeras, entre los distintos usos del edificio.

La envolvente térmica debe cumplir una serie de condiciones:

- La transmitancia térmica de cada elemento de la envolvente térmica no debe superar los siguientes valores:

**Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica,  $U_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K]**

Elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior ( $U_s, U_M$ )	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior ( $U_C$ )	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno ( $U_T$ ) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica ( $U_{MD}$ )	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) ( $U_H$ )*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

\*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de  $U_H$  en un 50%.

- El coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica del edificio o parte de el, no debe superar:

**Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite  $K_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K] para uso residencial privado**

	Compacidad $V/A$ [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	Zona climática de invierno					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	$V/A \leq 1$	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	$V/A \geq 4$	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
<b>Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio</b>	$V/A \leq 1$	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	$V/A \geq 4$	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias ( $1 < V/A < 4$ ) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

- Tampoco debe superar el valor límite ( $K_{lim}$ ) de:

**Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite  $K_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K] para uso distinto del residencial privado**

	Compacidad $V/A$ [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	Zona climática de invierno					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio</b>	$V/A \leq 1$	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	$V/A \geq 4$	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los valores límite de las compacidades intermedias ( $1 < V/A < 4$ ) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad  $V/A$  sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

- Los elementos destinados para la reducción de la demanda energética (invernaderos adosados, muros trombe, etc.), se excluyen de estas comprobaciones.

El control solar en la envolvente térmica quedará delimitado por:

**Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar,  $q_{sol;jul,lim}$  [kWh/m<sup>2</sup>·mes]**

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

Toda envolvente térmica en edificios de nueva obra, reformas, ampliaciones, etc., deben asegurar la estanqueidad al aire, sobre todo en los huecos y los puntos de paso de la envolvente térmica. Viene condicionado por los siguientes parámetros:

**Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica,  $Q_{100,lim}$  [m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>]**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ( $Q_{100,lim}$ ) <sup>*</sup>	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

<sup>\*</sup> La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa,  $Q_{100}$ .  
Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤27 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>) y clase 3 (≤9 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>) de la UNE-EN 12207:2017.  
La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

En el caso de edificios nuevos de uso residencial privado de más de 120m<sup>2</sup> de superficie útil, responde a estos parámetros:

**Tabla 3.1.3.b-HE1 Valor límite de la relación del cambio de aire con una presión de 50 Pa,  $n_{50}$  [h<sup>-1</sup>]**

Compacidad V/A [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	$n_{50}$
	$n_{50}$
V/A ≤ 2	6
V/A ≥ 4	3

Los valores límite de las compacidades intermedias (2<V/A<4) se obtienen por interpolación.

El DBHE también establece una limitación para las descompensaciones que puedan producirse en las particiones interiores, las cuales vienen determinadas por:

**Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores,  $U_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K]**

Tipo de elemento	Zona climática de invierno						
	$\alpha$	A	B	C	D	E	
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

En el caso de producción de condensaciones, estas no deben producir una gran disminución de las prestaciones térmicas o degradación de estas. Para considerarse permisible debe ser tal, que en el mismo momento permita evaporarse.

Para garantizar todas estas medidas, debe realizarse un control de recepción en obra de productos, donde se debe corresponder con lo especificado en proyecto, debe disponer la documentación exigida y haber pasado por ensayos previos. Además de pasar el control de obra correspondiente y acorde al proyecto.



### 2.2.5.1.3. HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de los edificios deben ser apropiadas para un correcto bienestar térmico, el documento pertinente que rige esto es el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, ya tratado en este trabajo.

### 2.2.5.1.4. HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

El ámbito de aplicación es el mismo que los anteriores, aunque las excepciones son más amplias:

- a) Instalaciones interiores de viviendas
- b) Alumbrado de emergencia
- c) Edificios protegidos
- d) Construcciones provisionales (plazo de utilización menor a dos años).
- e) Edificios aislados de menos de 50m<sup>2</sup>
- f) Edificios industriales, de defensa y agrícolas.

Las edificaciones deben tener unas instalaciones de iluminación en función de las necesidades de los usuarios y que además sean eficaces energéticamente, debe disponer de un sistema de control y regulación para optimizar el aprovechamiento de la luz natural (en zonas de determinadas condiciones).

Tabla que rige los valores límite en instalaciones:

**Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI<sub>lim</sub>)**

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
Aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
Habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes <sup>(4)</sup>	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos <sup>(5)</sup>	4,0
Estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>	6,0
Hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup>	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5



Respecto a la potencia total de lámparas y equipos auxiliares también encontramos limitaciones:

**Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{Tot,lim}/S_{Tot}$ )**

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m <sup>2</sup> )
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Todo el sistema de iluminación debe estar controlado y regulado, tanto por un sistema de encendido y apagado manual (eterno al cuadro eléctrico), como un sistema de encendidos regulado por horarios. En salas de uso esporádico se podrán usar sistemas de encendido y apagado por detección de presencia o temporizador.

También se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural, los cuales regulan el aporte de la misma en el interior y regulan la luz artificial a aportar. Esto tiene una serie de condicionantes explicado en el DBHE del Código Técnico de la Edificación. Estos sistemas no son exigibles en edificios como, las zonas comunes de edificios residenciales, habitaciones de hospital, hoteles, pequeño comercio, etc.

Toda la instalación mencionada anteriormente debe estar regida bajo proyecto y deberá seguir un control y especificaciones adecuados.

#### 2.2.5.1.5. HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Su ámbito de aplicación es en edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100l/d (Anejo F), en edificios existentes con la misma demanda, ampliaciones o intervenciones en edificios existentes con demanda de ACS de más de 5.000l/d (que supongan un incremento anterior a la ampliación o intervención del 50%) o en climatizaciones de piscinas cubiertas que vayan a necesitar un cambio de generación térmica.

Las edificaciones deben satisfacer sus necesidades de ACS y climatización de piscina cubierta mediante el uso en gran medida de fuentes renovables, siendo esta producción al menos del 70% o 60% si la demanda de ACS es inferior a 5.000l/d.

Los sistemas de medida de la energía suministrada que provienen de fuentes renovables se adecuarán según el RITE.

La exigencia en los edificios se valorará mediante: la demanda mensual de ACS y de climatización (junto con las pérdidas), la contribución renovable aportada y la residual y la comprobación de la contribución renovable para ACS.



### 2.2.5.1.6. HE 5: Generación mínima de energía eléctrica

Será de aplicación en edificios que no son residencial privado cuando sean edificios de nueva construcción, ampliaciones o cuando superen en más de 3.000m<sup>2</sup> la superficie construida, también en edificios cuya reforma sea íntegra o con cambio de uso.

En edificios protegidos o que por razones urbanísticas o arquitectónicas se consideren inalterables.

En los edificios que, si es de aplicación, tendrán sistemas de generación de energía eléctrica por parte de fuentes renovables.

Se evaluará que el edificio cumple con estas exigencias mediante la medida de la potencia de generación eléctrica que alcanzan y la potencia mínima a instalar.

Todo lo anterior vendrá establecido en proyecto, cuyos controles de ejecución se realizarán de acuerdo con las especificaciones del proyecto.



# CAPÍTULO 3

Análisis regulatorio en el campo de la Arquitectura Sostenible  
Ámbito Estatal, Autonómico y Local





### 3.1. Ámbito Estatal.

En este apartado se tratará como en España, la política climática y energética se determina por el contexto internacional y europeo, donde destaca el acuerdo de París, en el cual se busca no aumentar la temperatura media global del planeta por encima de los 2º en función de los niveles existentes y de la misma manera, limitarlo a 1,5ºC.

#### 3.1.1. Reglamento instalaciones térmicas en los edificios

Este documento fue redactado debido a la aprobación de la eficiencia energética en los edificios y el Código Técnico de la Edificación, donde se estimó necesario un nuevo texto con unas nuevas condiciones respecto de las instalaciones en los edificios consiguiendo un uso racional de la energía, de manera que en este documento se establecen unas determinadas condiciones a cumplir respecto a bienestar térmico y de higiene mediante calefacción, climatización y agua caliente sanitaria<sup>33</sup>.

Exigencias:

- Mayor rendimiento energético en los equipos de refrigeración y calefacción o de transporte de fluidos, así como su mejor aislamiento.
- Mejores condiciones de diseño para un mayor control y regulación del clima en el interior de las estancias climatizadas.
- Utilización de energía solar y biomasa, además de la incorporación de sistemas de recuperación de energía.
- Contabilización del consumo en instalaciones colectivas.
- Gradualmente desaparecerán los equipos de menor eficiencia.

#### 3.1.2. Plan Estatal de Vivienda 2018-2021

Mediante este Boletín Oficial del Estado, se pretende garantizar a la sociedad el disfrute de una vivienda digna, mediante fiscalías y ayudas públicas. Debido a la gran crisis que se produjo años atrás, muchos ciudadanos se quedaron sin la posibilidad de acceder a la gran cantidad de viviendas de nueva planta que quedaron vacías, dado que no podían pagarlas, por lo que el sector de la vivienda fue el más afectado<sup>34</sup>.

Dado lo acontecido, durante los años 2012 y 2013 se buscaron modelos de políticas que buscaran un equilibrio con la expansión de viviendas que se había producido en los años anteriores y la mala conservación de estas, de manera que se propuso una reactivación del sector mediante la búsqueda de empleo, el ahorro y la eficiencia energética. Todo esto plasmado bajo un marco de estabilización que obligaba a rentabilizar al máximo los recursos disponibles.

El sector de la construcción se vio incentivado a su reactivación bajo la rehabilitación, de manera que se sostenía bajo los términos de sostenibilidad y competitividad. Por lo que rehabilitación, regeneración y renovación en el ámbito constructivo y urbano serían las bases de este mercado de alquiler. No se realizarían ayudas públicas para la adquisición de

---

<sup>33</sup> Rite - Reglamento instalaciones térmicas en los edificios. Disponible en:

<https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx>

<sup>34</sup> Real Decreto 106/2018, de 9 de marzo, por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-3358-consolidado.pdf>



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

viviendas ni construcciones de viviendas de nueva planta. Además, para la entrega de estas ayudas se prioriza a las personas en situación de desahucio o lanzamiento de su vivienda habitual.

Con todo lo anterior, se pretende también mejorar la calidad edificatoria y su conservación, su eficiencia energética, la accesibilidad universal y la sostenibilidad ambiental. Facilitar el acceso a vivienda a los jóvenes en régimen de alquiler y evitar la despoblación de municipios de menos de 5.000 habitantes.

Se presentan mayores facilidades para acceder a estas ayudas para:

- Jóvenes en régimen de alquiler y que además contribuyan a la no despoblación de municipios pequeños.
- Personas mayores en régimen de alquiler o de cesión en uso con renta o precio limitado.
- Personas con discapacidad, en las mismas condiciones que los anteriores.

Con todo esto se pretende la reactivación del sector inmobiliario fomentando el alquiler y la rehabilitación de viviendas y a la regeneración y renovación urbana o rural.

Listado de programas para conseguir los objetivos:

1. Programa de subsidiación de préstamos convenidos.
2. Programa de ayuda al alquiler de vivienda
3. Programa de ayuda a las personas en situación de desahucio o lanzamiento de su vivienda habitual.
4. Programa de fomento del parque de vivienda en alquiler.
5. Programa de fomento de mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas.
6. Programa de fomento de la conservación, de la mejora de la seguridad de utilización y de la accesibilidad en viviendas
7. Programa de fomento de la regeneración y renovación urbana rural.
8. Programa de ayuda a los jóvenes.
9. Programa de fomento de viviendas para personas mayores y personas con discapacidad.

Por lo tanto, este escrito trata de concentrar los recursos disponibles en los sectores más necesitados, cooperación y responsabilidad de administraciones públicas en cooperación con las privadas para llevar a cabo las políticas sociales y económicas el Estado como derecho a disfrutar de una vivienda digna y adecuada de la misma forma que mediante su aplicación se contribuye con el empleo, crecimiento social, competitividad económica y sostenibilidad medioambiental.

En lo que compete al tema de este trabajo final de carrera, se sintetizan los aspectos y capítulos en relación con la materia.

En relación con los ODS de la Agenda 2030, tratados con anterioridad, nos encontramos con el siguiente capítulo:



### 3.1.2.1. Ayudas para personas en situación de exclusión

#### **Programa de ayuda a las víctimas de violencia de género, personas objeto de desahucio de su vivienda habitual, personas sin hogar y otras personas especialmente vulnerables.**

El objeto de este capítulo es facilitar la vivienda o habitación inmediata (vivienda de titularidad pública) a personas en exclusión social como pueden ser: víctimas de violencia de género, personas objeto de desahucio de su vivienda habitual, personas sin hogar y personas especialmente vulnerables.

### 3.1.2.2. Mejora energética y sostenibilidad

#### **Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas.**

El capítulo sexto tiene como objeto, en ámbito urbano y rural, financiar obras para la mejora de la eficiencia energética y la sostenibilidad, sobre todo prestando atención a la envolvente de los edificios para los tipos edificatorios de residencial colectivo y vivienda unifamiliar (deben estar finalizado antes de 1996 y ser domicilio habitual o en el caso de colectivos, que al menos el 50% de las viviendas lo sean, como dos de los requisitos principales).

El hecho de que este capítulo se centre principalmente en la envolvente térmica de los edificios, se debe a garantizar la mejora en la misma, de manera que, la demanda energética de calefacción o refrigeración (por lo tanto, las actuaciones se realizarán en: fachada, cubierta, plantas bajas no protegidas, carpinterías y acristalamientos y cerramientos en terrazas). También acoge las instalaciones de nuevos sistemas de climatización o producción de agua caliente sanitaria y ventilación o la mejora energética de los ya existentes. Además de la instalación de equipos de generación o utilización de energías renovables, como energía solar fotovoltaica, biomasa o geotermia, de modo que se reduzca el consumo convencional de energía. También la mejora energética de instalaciones comunes como ascensores e iluminación e instalaciones de suministro y mecanismos que favorezcan el ahorro de agua o su reutilización.

Mejora o acondicionamiento de instalaciones de recogida de residuos y separación de los mismos. Fomentar la movilidad sostenible en servicios e instalaciones comunes es otro de los objetivos buscados. Junto con todo esto también concibe la instalación de fachadas o cubiertas vegetales e instalación de sistemas de domótica y sensórica.

### 3.1.2.3. Conservación, mejora y accesibilidad

#### **Programa de fomento de la conservación, de la mejora de la seguridad de utilización y de la accesibilidad en viviendas.**

Con este programa se pretende financiar las obras destinadas a la conservación, mejora y accesibilidad de viviendas unifamiliares aisladas o adosadas, ya sean urbanas o rurales, también edificios residenciales colectivos (incluyendo elementos comunes) y las viviendas contempladas dentro de este anterior tipo individualmente.

Todo esto sujeto bajo una serie de normativas y leyes que ninguno de los propietarios de las agrupaciones colectivas debe incurrir. Si alguno de los propietarios incurre en una o varias de estas prohibiciones, no recibirá la ayuda y será repartida entre los restantes miembros, de manera que, los beneficiarios utilizarán estas ayudas para la mejora de eficiencia energética y la sostenibilidad de las viviendas.



### 3.1.2.4. Regeneración y renovación

#### **Programa de fomento de la regeneración y renovación urbana y rural.**

En este programa se estudia la regeneración y renovación urbana y rural para su financiación, de manera que entienda la rehabilitación de edificios y de viviendas junto con espacios públicos (su urbanización o reurbanización), o edificación de edificios o viviendas en sustitución de estos mismos que hubieran sido demolidos, dentro de las áreas de regeneración y renovación anteriormente delimitados (en los cuales se incluyen también la infravivienda y el chabolismo, con el fin de hacer viable la inclusión social mediante una vivienda digna).

Estas áreas de regeneración y renovación urbana y rural deben haberse delimitado previamente por la Administración competente donde, más de un 70% de la edificabilidad debe ser sobre rasante.

El beneficiario o los beneficiarios de dicha ayuda será aquel que asuma la responsabilidad de la ejecución integral del Área delimitada (esta como principal requisito del beneficiario).

### 3.1.2.5. Ayuda a los jóvenes

#### **Programa de ayuda a los jóvenes.**

En relación con los ODS de la Agenda 2030, este programa tiene como objeto facilitar el acceso a una vivienda digna, en alquiler, a los jóvenes con dificultades económicas, de manera que, estos mismos obtienen directamente de la Administración oportuna, ayudas económicas a modo de subvenciones.

Estas ayudas se conceden para alquiler (sin mínimos de habitantes en la población) y en régimen de adquisición de vivienda permanente, dentro de núcleos de población considerados pequeños, cuya población sea inferior a 5.000 habitantes y la mayoría de los mismos estén en el medio rural.

Por lo que estas ayudas serán concedidas para el fomento de la conservación, mejora de utilización, accesibilidad y el fomento de la regeneración y renovación urbana y rural, en municipios pequeños y cuyos solicitantes tengan entre 18 y 35 años y cuya vivienda vaya a ser la habitual y permanente.

Además, este capítulo cuenta con un punto de especial interés en el Artículo 61. En el cual estipula un incremento de esta ayuda del 25% en calidad de mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad de viviendas.

### 3.1.2.6. Viviendas para mayores y discapacitados

#### **Programa de fomento de viviendas para personas mayores y personas con discapacidad.**

Por último y siguiendo con los ODS de la Agenda 2030, el objeto de este programa es fomentar la construcción de viviendas para personas mayores y personas con discapacidad, de esta manera, estos edificios estarán habilitados con las instalaciones y servicios necesarios que se requieran. Las viviendas serán concedidas en régimen de alquiler o cesión de uso.

Esta financiación la obtendrán las promociones de viviendas de nueva construcción o de rehabilitación que se vayan a ceder para este fin para al menos 40 años. Los servicios que debe tener son: asistencia social, atención médica básica veinticuatro horas disponible y cercana, limpieza y mantenimiento, dispositivos y sistemas de seguridad, restauración,

actividades sociales, deportivas, de ocio y culturales así como terapias preventivas y de rehabilitación.

### 3.1.3. Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030

Dada la propuesta del Ministerio para la Transición ecológica y el Reto Demográfico, se ha acordado remitir a la Comisión Europea el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)<sup>35</sup>.

Este plan busca la reducción en un 23% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los datos recogidos en 1990. Por lo que, gracias a este plan, se pretende eliminar dos de cada tres toneladas de gases de efecto invernadero que actualmente se están emitiendo a la atmósfera.

### 3.1.4. Disparidad territorial en la implantación de la energía solar en España

La Ley 24/2013, de 26 diciembre, del Sector Eléctrico afirma en su Exposición de Motivos que “el suministro de energía eléctrica es esencial para el funcionamiento de nuestra sociedad<sup>36</sup>.

El consumo energético y su exponencial crecimiento a lo largo de los años ha provocado un incipiente cambio climático y el calentamiento del planeta, aun habiendo aparecido las fuentes de energías renovables, la sociedad está extremadamente acostumbrada a este consumo masivo de energía.

Distribución de instalaciones solares fotovoltaicas y solar térmica en España:

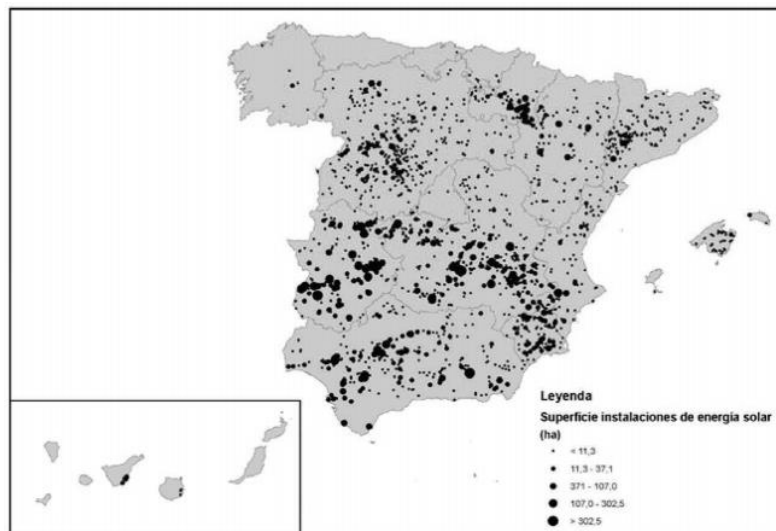


Ilustración 13: Disparidad territorial en la implantación de la energía solar en España. Imagen de la distribución de las instalaciones de energía solar en España, datos 2015.

<sup>35</sup> *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030*. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

<sup>36</sup> Almenar Muñoz, M, Gielen, E, Y Palencia-Jiménez, J.S, *Disparidad territorial en la implantación de la energía solar en España*, 2020. LA REGULACIÓN DE LA ENERGÍA LIMPIA ANTE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA. Capítulo III.



La instalación de energía solar más grande de la Comunidad Valenciana se sitúa en Villena (Alicante) y cuenta con 125 hectáreas.

Producción de energía solar en España a nivel Estatal.

Mediante la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, se impulsa el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables para cada país de la UE. En los últimos registros encontramos que, aun siendo España uno de los países más expuestos al sol y del cual se puede sacar mayor partido, en el año 2015 se encontraba en 5ª posición respecto de la UE, por debajo de países como Alemania que, aun teniendo menor potencial solar, ha sabido rentabilizarlo mejor.

Gracias a los avances en el uso de energías renovables, desde 2006 la producción de energía solar ha ido en crecimiento, hasta el punto de: contabilizar en 2017 con casi 14 millones de MWH.

Respecto a las distintas comunidades autónomas dentro del territorio español, encontramos que el territorio con mayor potencial solar es Andalucía, seguido de Castilla La Mancha y seguido de Extremadura y Murcia, donde entre estas 4 comunidades autónomas, suman el 66% de la potencia solar fotovoltaica que hay instalada en España. Aunque si tenemos en cuenta el reparto geográfico, el mayor número de instalaciones para autoconsumo solar fotovoltaico se sitúa en Cataluña, Andalucía y Galicia.

Por otra parte, si comparamos el peso relativo de la energía solar que se produce por comunidades autónomas, Extremadura se sitúa la primera, seguido de Murcia, Castilla-La Mancha y Andalucía. De esta manera, Extremadura cuenta con una producción de energía solar de 3.172.490 MWH formando un porcentaje del 15,0%.

### 3.1.4. Marco regulatorio Estatal

El marco regulatorio en España trata los sistemas de generación de energía renovable, en este caso las instalaciones fotovoltaicas.

En 1980 se produjeron las primeras subvenciones para la instalación de paneles solares en España. Posteriormente se regulariza la Ley 54/1997, de 27 de noviembre en el Sector Eléctrico donde se establece triplicar el objetivo establecido para suministro eléctrico al mínimo coste posible que a su vez buscaba la protección medioambiental.

Distinciones en la norma regulatoria:

- Producción en régimen ordinario
- Producción en régimen especial: donde se recogen la producción de energía en instalaciones de máximo 50MW de energía, cuya energía primaria sea energía renovable o residuos. También considera energías como la cogeneración cuyo nivel de tecnología necesario y el ahorro energético son altos.

La primera expansión del sector fotovoltaico entró en vigor con el RD 436/2004, de 12 de marzo, el cual establece la metodología de actualización y sistematización del régimen jurídico y económico en producción de energía eléctrica en régimen especial.

Se alcanza el auge con el Plan estatal de Energías Renovables 2005-2010, donde se priorizaron sectores como el transporte y la edificación.

Posteriormente en 2007 se elabora el RD 661/2007, de 25 de mayo, donde se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, para de esta manera, alcanzar los objetivos marcados que con el Real Decreto 436/2004 no se alcanzaban.



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

Debido a los problemas de excesivo consumo eléctrico producidos por la sociedad, en 2008 aparece el RD 1478/2008, de 26 de septiembre y el RD 14/2010, de 23 de diciembre, donde es primordial corregir el déficit que se estaba produciendo respecto a las tarifas del sector eléctrico. En este año, España se volvió en una gran potencia de consumo fotovoltaico, con más de 2.500 MW instalados. Primeramente, se habían previsto instalados 50MW, subiéndose posteriormente a 150MW y posteriormente a 371 MW en el RD 661/2007, conformando esta última mucha más potencia instalada que la prevista, llevando esto a recortar la política de ayudas a las energías renovables y, por lo tanto, ralentizando el desarrollo del sector fotovoltaico en España. Todo esto llevó en los años posteriores a una bajada en el sector,

Todo lo anterior llevó al RD 1565/2010, de 19 de noviembre, el cual modificó la retribución del periodo de vida retributiva de las instalaciones de tecnología solar fotovoltaica y por el cual se establecen exigentes requisitos técnicos en su implantación.

En 2010 entra en vigor el RD-Ley 14/2010, de 23 de diciembre, donde se limitan las horas de producción de las plantas fotovoltaicas y por lo tanto se recortan los incentivos a las energías renovables.

Con todo esto se van sucediendo una serie de Reales Decretos sucesivos que van modificando este sector, donde cabe mencionar el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, donde se implanta el *impuesto al sol*, el cual supone una penalización a los consumidores que generaban su propia energía y no consumían la de la red convencional, lo cual llevó a una gran crisis en el sector. Debido a todas estas idas y venidas, en 2017 los inversores del sector pierden el interés en el mismo.

Con el RDL 15/2018, de 5 de octubre, se deroga casi por completo el RD 900/2015, es decir, el impuesto al sol, ya que hasta esta última norma era muy difícil el autoconsumo eléctrico debido a las sucesivas leyes que lo dificultaban. Al implantar esta, se imponen unas condiciones, como la de no superar los 100 kW de potencia nominal.

Como normativa más reciente encontramos el RD 244/2019, de 5 de abril, mediante el cual se regula la energía fotovoltaica en España, mostrando una notoria evolución en relación con las anteriores legalizando las instalaciones de menos de 15 kW de potencia nominal con excedente y compensación.

En la actualidad situamos dos tipos de consumidores de este tipo de energía:

- Los que ceden su energía sobrante a la red externa.
- Los que no ceden su excedente.

A día 24 de junio de 2020 se publicaron en el BOE unas medidas a favor del avance energético, donde se puede apreciar de nuevo la atracción por los inversores del sector y su reactivación económica para de esta manera poder retomar a gran escala el uso de energías renovables.



### 3.1.5. Ley de Cambio Climático, 2021

Actualmente es más que evidente que no se está respondiendo correctamente a la llamada que el cambio climático aclama y que es más que necesario cumplir con el Acuerdo de París de 2015 sobre el cambio climático<sup>37</sup>, Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

La gestión del agua y las sequías, la desertificación, inundaciones y fenómenos costeros, la biodiversidad, los incendios forestales, etc. Son temas que hoy en día hay que tener más presentes que nunca. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático es una estrategia fundamental para la Seguridad Nacional, sobre todo la ambiental.

La lucha contra el cambio climático y la transición energética van de la mano con transformaciones tecnológicas e industriales, lo que hace necesario la I+D, generando de esta manera movimiento económico, riqueza y empleos de calidad.

El Acuerdo de París de 2015 y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible marcan la transformación del modelo económico y de la evolución social, donde ambos ponen de manifiesto el crecimiento y desarrollo de las facetas anteriormente mencionadas y cuyo cambio solo podrá darse si el acuerdo es global.

Por lo tanto, esta ley responde al compromiso español en el ámbito internacional y europeo que, desde los puntos de vista económico, social y evolutivo pueda producirse el proceso de descarbonización. El punto de mira de esta política es la lucha contra el cambio climático y la transición energética como claves para la evolución económica y social.

Un cambio fundamental es el que supone la limitación de emisiones, el cual implica cambios en los patrones de consumo y la modernización de la producción y el sistema energético. Esto supondrá una transformación en la economía, buscando su eficiencia energética. Se busca que mejore anualmente un 3,5% hasta 2030 y por lo tanto, que la dependencia energética del país disminuya en un 61%, principalmente por la caída del carbón y del petróleo, buscando de esta manera una economía más eficiente y con tecnologías renovables.

Se considera fundamental fijar que para 2030 y 2050 haya una rebaja significativa de las emisiones. En el marco de actuación situamos dos mecanismos de control del clima y energía sostenible, que, de manera fiable, transparente e inclusiva, se consigan los objetivos marcados:

- Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima (PNIEC)
- Estrategia de Descarbonización a 2050

Este reglamento se divide en una serie de títulos para establecer la siguiente regulación:

#### 3.1.5.1. Descarbonización de la economía

Cuyo objeto es el cumplimiento por parte de España del Acuerdo de París. Participando en la descarbonización de la economía mediante un uso racional de los recursos y promover un modelo de desarrollo sostenible capaz de ralentizar el cambio climático.

Seguir con los principios de; desarrollo sostenible, descarbonización de la economía española, protección del medio ambiente y biodiversidad, cohesión social y territorial, salud pública,

---

<sup>37</sup> Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447)





protección de los colectivos vulnerables, igualdad entre el hombre y la mujer, no regresión, calidad y cooperación, etc.

En este título se establecen una serie de objetivos para el año 2030, como la reducción de gases de efecto invernadero, mayor introducción de energías renovables y mejora de la eficiencia energética.

### 3.1.5.2. Fomento de las energías renovables

Uno de los objetivos presentes en este título es el de crear concesiones del dominio público hidráulico para generación de energía eléctrica y fomentar las energías renovables cumpliendo los objetivos ambientales en materia de agua y mediante el establecimiento de condiciones técnicas.

Además, el Gobierno debe facilitar y promover el uso de energías renovables para la edificación, buscando también materiales con la menor huella ambiental, medios de rehabilitación energética que mejoren la accesibilidad y uso. Se buscará renovación y rehabilitación de edificios.

### 3.1.5.3. Transición energética

Este título trabaja la transición energética y los combustibles, donde a partir de la entrada en vigor de esta ley, ya no se otorgarían más autorizaciones de exploración ni explotación de hidrocarburos en el territorio nacional. Tampoco para minas ni minerales radiactivos, ni se admitirán solicitudes para instalaciones radiactivas.

Por el contrario, si se aplicarán ayudas y beneficios a productos energéticos cuyo origen sea fósil. Se fomentarán los planes para la penetración de gases renovables como el biogás, biometano, hidrógeno, etc.

El objetivo final y principal es la introducción de energías renovables y la presentación de alternativas respecto a combustibles para el transporte.

### 3.1.5.4. Movilidad libre de emisiones de CO<sub>2</sub>

Promover la movilidad sin emisiones directas de CO<sub>2</sub>, por lo que, para la estrategia de descarbonización los turismos y vehículos comerciales ligeros nuevos deben paulatinamente reducir sus emisiones hasta el año 2040 que serán vehículos de emisiones 0 g CO<sub>2</sub>/km. Se tratará de fomentar el desplazamiento a pie, bicicleta o transportes sin emisiones contaminantes, también la movilidad eléctrica compartida y el reparto de mercancías y la movilidad de trabajo sostenibles.

Se pondrá a disposición del público puntos de recarga eléctrica para facilitar estas medidas.

Respecto al transporte marítimo y puertos se prevé la reducción paulatina de emisiones que generan los combustibles fósiles, mejorando así la calidad del aire en las instalaciones portuarias.



### 3.1.5.5. Medidas de adaptación al cambio climático

Respecto a las medidas de adaptación del cambio climático se establecen una serie de objetivos y acciones, entre los cuales encontramos:

- Análisis de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de diferentes sectores.
- Creación de unos marcadores de impactos y adaptación al cambio climático.
- Elaboración de informes periódicos que incluyan la evaluación de los impactos, vulnerabilidad de los sistemas naturales y poblaciones y creación de objetivos estratégicos junto con medidas de adaptación.
- Desarrollo de programas de trabajo que apliquen en Plan de Acción del Cambio Climático, cuyos planes fomenten los ecosistemas, la creación de espacios verdes y soluciones naturales.

El cambio climático también será visible en la planificación territorial y urbanística, en la edificación y en las infraestructuras de transporte.

Otro de los objetivos se ha puesto en la seguridad y la dieta alimenticia, donde se pretenderán mitigar riesgos que supone la alimentación asociados al cambio climático, fomentando una alimentación de calidad, esto también se verá reflejado en la salud pública.

### 3.1.5.6. Transición y oportunidades

Este título va destinado a una transición justa, donde se busca la optimización de oportunidades en empleo buscando una economía con emisión de gases de efecto invernadero mínima junto con medidas que busquen la igualdad y las oportunidades equitativas en la sociedad.

Por otro lado, las autorizaciones de explotación, concesiones o cesiones en la producción del carbón cesarán y será cubierto por el plan de cierre.

### 3.1.5.7. Financiación

Se destinará financiación para la lucha contra el cambio climático y la transición energética, esta financiación provendrá del Marco Financiero Plurianual de la Unión Europea de los Presupuestos Generales del Estado.

En el ámbito de la contratación pública se valorarán criterios medioambientales y de sostenibilidad energética en relación con el objeto del contrato. En los contratos de obra se valorarán criterios como máxima calificación energética posible, altos niveles de aislamiento térmico en construcciones, energías renovables y bajas emisiones de las instalaciones, uso de materiales sostenibles, reducción de la producción de gases de efecto invernadero, mínimos residuos a generar y medidas de adaptación al cambio climático.

Por último, se desarrolla una estrategia de descarbonización en el sector eléctrico.

### 3.1.5.8. Educación, investigación e innovación

Para cumplir con todos los objetivos anteriores es necesaria la educación, investigación e innovación contra el cambio climático y la transición energética, de manera que se promoverá la actividad profesional baja en carbono frente al cambio climático junto con la adquisición social de responsabilidad.



El Gobierno promoverá en las universidades el tratamiento en contra del cambio climático además de formar al profesorado en este ámbito. También se promoverá la financiación en ciencia, Tecnología e innovación en el ámbito medioambiental.

## 3.2. Comunidad Autònoma

En la sociedad cada vez es más habitual el creciente uso energético, lo que conlleva a un significativo impacto ambiental que tiene graves consecuencias para el planeta:

- Calentamiento global
- Desertización
- Inundaciones
- Residuos
- Emisiones contaminantes
- Etc.

Siendo problemas que nos afectan a todos, pero de los cuales no todos son conscientes. La sociedad debe reducir drásticamente las acciones que llevan a estos impactos ambientales mediante el uso de energías renovables y tecnologías avanzadas cada vez menos contaminantes.

### 3.2.1. Marco autonòmico

- Objetivos que se persiguen<sup>38</sup>:
  - Reducir de manera significativa las emisiones de CO2 a consecuencia del ahorro de energía y el incremento de la eficiencia energética en la construcción.
  - Reducir el consumo de agua y mejorar sus distintos aprovechamientos.
  - Hacer más eficiente el consumo de los recursos naturales en la construcción de edificios, teniendo presente la eficiencia energética, una gestión sostenible del agua y fomentar el uso de energías renovables.

---

<sup>38</sup>Guía para el desarrollo de normativa local en la lucha contra el cambio climático. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:F00U1VFGlQoJ:www.caib.es/sites/canviclimatic2/ca/re\\_d\\_espanola\\_de\\_ciudades\\_por\\_el\\_clima-20347/archivopub.do%3Fctrl%3DMCRST297ZI75917%26id%3D75917+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:F00U1VFGlQoJ:www.caib.es/sites/canviclimatic2/ca/re_d_espanola_de_ciudades_por_el_clima-20347/archivopub.do%3Fctrl%3DMCRST297ZI75917%26id%3D75917+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es)



### 3.2.2. Planes de la Comunidad Valenciana

La Comunidad Valenciana propone una serie de planes y guías para reconducir la comunidad hacia la arquitectura bioclimática y ecológica.

#### 3.2.2.1. Plan IRTA

Basado en impulsar la innovación e investigación para la transición ecológica de la arquitectura<sup>39</sup>.

- Objeto:

Se trata de subvencionar proyectos, obras de arquitectura e investigación arquitectónica que impulsen la adición de medidas basadas en la sostenibilidad. Tratarán de subvenciones de cofinanciación de proyectos y obras ya sean de nueva planta o rehabilitación e incluso iniciativas de investigación que fomenten medidas sostenibles y tecnología e innovación en el entorno construido. Dichas actuaciones deberán promover la transformación de los espacios construidos en lugares de equidad y bienestar de manera sana con el medioambiente.

Será accesible para cualquier persona física o jurídica que tenga en valor la sostenibilidad y la innovación arquitectónica en la Comunidad Valenciana. Se basa en tres programas:

- **Programa 1:** Destinado principalmente a proyectos y su redacción.
- **Programa 2:** Destinado principalmente a obras y su ejecución.
- **Programa 3:** Destinado principalmente a la investigación y su desarrollo.

#### 3.2.2.2. Plan ASTREA

Basado en la colaboración con micropymes y autónomos para la renovación sostenible de espacios fomentando la hipocarbonización del entorno construido y la transformación de lugares arquitectónicos habitables para que los mismos promuevan la igualdad y el bienestar<sup>40</sup>.

Medidas de sostenibilidad propuestas:

- Diseño inclusivo
- Calidad y confort
- Uso de productos medioambientales
- Valorización y separación en la gestión de residuos
- Ahorro de agua
- Ahorro de energía

Todas estas medidas se conciben como un conjunto que afectan en la salud, bienestar y la calidad de vida de las personas, como puede ser el confort higrotérmico, acústico y lumínico, la calidad del aire o la reducción de tóxicos.

---

<sup>39</sup> Conselleria d'Habitatge i Arquitectura Bioclimàtica. *Plan Iirta*. 2020. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/ajudes-pla-irta-2021>

<sup>40</sup> *Plan Astrea*. Conselleria d'Habitatge i Arquitectura Bioclimàtica. 2020. Disponible en <https://habitatge.gva.es/documents/20051105/0/PLAN+ASTREA+OK+SET+DE+MEDIDAS/986c3c86-7a51-497d-ae50-74665a2f164a>



Además, se pretende la mitigación de la desigualdad social, se favorece el desarrollo autónomo y el sentido de pertenencia al lugar.

Se impulsa el ecodiseño y el diseño bioclimático mediante el uso de medidas pasivas de diseño arquitectónico y medidas relacionadas al uso eficiente de recursos. La bioconstrucción el empleo de materiales naturales además del uso eficiente de recursos propios del lugar de intervención son las bases de este plan, reduciendo de esta manera la huella medioambiental y reduciendo la producción de los gases de efecto invernadero.

### 3.2.2.3. Guía Verde

Se ha presentado frente a una sociedad necesitada de hacer cara a la lucha del cambio climático y la reconstrucción tras la lucha contra la pandemia provocada por el COVID-19, de manera que se plantea un cambio hacia lo sostenible respecto al ambiente y el bienestar social pensando en la calidad de vida de las generaciones que vendrán con posterioridad<sup>41</sup>.

Por lo que se considera como una transición verde de los lugares que las personas habitamos, buscando con ello la calidad arquitectónica junto con el bienestar y confort de las personas.

Es de mención en este apartado la Agenda 2030, la cual implanta 17 objetivos de igualdad entre las personas mediante asentamientos inclusivos, seguros y sostenibles que además llama con urgencia a combatir el cambio climático y la reducción de gases invernadero.

El Consell asume la responsabilidad en la Declaración Institucional de Emergencia Climática de 6 de septiembre de 2019 dotar de mayor impulso a la lucha contra el cambio climático, de manera que se implantan políticas de transición ecológica en lo referido a la construcción en colaboración con el Instituto Valenciano de la Edificación, sobre todo implantar estos criterios en la contratación pública y que de esta manera puedan servir de ejemplo.

Por lo que, la Guía Verde:

- Contratación pública ecológica en arquitectura de manera ejemplarizante por parte de la administración pública.
- Participación del sector público, empresas y emprendedores.
- Favorece e impulsa la inversión en innovación y economía circular para la transición ecológica.
- Iniciativas de adecuación normativa.
- Seguimiento y verificación de cumplimiento de objetivos.

Por lo que el análisis de la Guía Verde es su función como una herramienta para afrontar los retos venideros que incorpora medidas innovadoras y actualizadas que contribuyan a la transición ecológica del entorno construido en el que nos encontramos, haciendo frente al cambio climático y a la recuperación que se plantea frente a la COVID-19

Objetivos de la Guía Verde:

- Adquisición por parte de la Generalitat de obras y servicios que provoquen el menor impacto medioambiental posible.
- Regir medidas para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, además de proporcionar un uso más racional de los fondos públicos.
- Contratación de bienes y servicios respetuosos con el medio ambiente.
- Valoración de la vida útil en productos y servicios.

---

<sup>41</sup> Guía verde. Conselleria d'Habitatge i Arquitectura Bioclimàtica, 2020. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/es/web/guia-verda/objectiu>



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

- Incorporación de criterios para un uso eficiente de recursos.
- Promover la inclusión en calidad y gestión ambiental.

Temas que trata la Guía verde:

- MEDIDAS PASIVAS DE DISEÑO
  01. Diseño arquitectónico
  02. Cubiertas y fachadas ventiladas
  03. Cubiertas y fachadas verticales
  04. Soluciones arquitectónicas para captación solar
  05. Protección solar
  06. Ventilación natural
  07. Enfriamiento natural del aire
  08. Hábitats en patios y jardines
  09. Especies vegetales eficientes
  10. Espacios para estacionar bicicletas y VMP
  11. Diseño resiliente frente a inundaciones
- MEDIDAS ACTIVAS DE DISEÑO
  01. Energía
  02. Agua

### 3.2.2.3l. Marco regulatorio de la Guía Verde:

Se pretende que las contrataciones públicas sean sostenibles, sin dejar de lado factores sociales y ambientales.

La Unión Europea ha desarrollado un marco regulatorio sobre la contratación pública responsable y sostenible cuya referencia es la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 sobre contratación pública, por la que se deroga la Directiva 2004/18/CE. En su considerando 37 señala que:

*«En aras de una integración adecuada de requisitos medioambientales, sociales y laborales en los procedimientos de licitación pública, resulta especialmente importante que los Estados miembros y los poderes adjudicadores tomen las medidas pertinentes para velar por el cumplimiento de sus obligaciones en los ámbitos del Derecho medioambiental (...)».*

En lo referido a la edificación, la construcción debe cumplir los objetivos establecidos en la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios (2010/31/EC), donde se busca acelerar la renovación del parque inmobiliario en función de eficiencia energética y en 2020 la implantación de los edificios de consumo de energía casi nulo NZEB, por lo que todo esto afectará en gran medida a los criterios y bases de diseño, construcción y gestión de los mismos para conseguir así una mayor eficiencia energética en los edificios.

Es de mención el Plan de acción de la Unión Europea para la economía circular, donde se busca establecer una política de productos sostenibles, procesos de producción y diseño que genere menos residuos y aumente el valor de los productos.

El Consell de la Generalitat aprobó el 9 de marzo de 2018 la II Guía práctica para la inclusión de cláusulas de responsabilidad social en la contratación de la Generalitat y su sector público



(adaptada a la LCSP), para poder sistematizar la normativa y poder incluir cláusulas para la responsabilidad social.

### 3.2.2.4. Plan RENHATA

Se trata de un plan de ayudas económicas que promueve la Generalitat Valenciana donde subvenciona obras y reformas para mejora de las viviendas como, por ejemplo, accesibilidad o reformas en baños y cocinas, adecuándolos así a las condiciones actuales de habitabilidad<sup>42</sup>.

También acoge reformas integrales para adaptar viviendas a personas con diversidad funcional, como por ejemplo la ampliación de espacios, o la instalación de domótica en estas viviendas para mejorar la calidad de vida de sus usuarios.

Para las reformas y cambios que se realicen, por ejemplo, en el caso de uso de maderas deben provenir de gestión forestal sostenible con certificación PEFC o FSC con emisiones en formaldehído por debajo del 50%, en el caso de revestimientos cerámicos deben disponer de etiquetado ambiental tipo I o tipo III.

La vivienda que reciba estas ayudas debe ser residencia habitual, y la obra debe tener más de 20 años (esta última puede no darse si la persona que vive allí tiene una discapacidad mayor al 33% o mayor a 70 años). Además, las obras deben ser posteriores al 1 de Enero de 2019.

Si la obra ya está finalizada, deberán aportarse fotografías del estado anterior, en el momento de solicitud de la ayuda (además de otros requisitos que también se exigen en los casos anteriores).

### 3.2.3. Regulación autonómica de la implantación de la energía solar

En el ámbito de las CC. AA, se produjo una gran expansión de este sector con la RDL 661/2007, de 25 de mayo, que debido a los incentivos que estableció pudo producirse este crecimiento<sup>43</sup>.

Además, en el año 2010, cuando entra en vigor el RD-Ley 14/2010, de 23 de diciembre, se produce una limitación de las horas de producción de esta energía para las plantas fotovoltaicas y se suprimen los condicionantes que frenan el alza del precio en este mercado, exceptuando las comunidades de Andalucía, Extremadura, Murcia y Rioja que prolongan el anterior decreto.

En 2016 se produce una marcha atrás en el sector debido al anteriormente mencionado impuesto al sol, por el Real Decreto 900/2015 de 9 de octubre, ya que se consideraba que su regulación no era estable ni presentaba ventajas.

En el año 2017 la situación cambió debido al Programa de incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible, que trataba de aprovechar las energías renovables mediante ayudas.

---

<sup>42</sup> Plan Renhata. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/ajudes-pla-renhata>

<sup>43</sup> Almenar Muñoz, M, Gielen, E, Y Palencia-Jiménez, J.S, *Disparidad territorial en la implantación de la energía solar en España*, 2020. LA REGULACIÓN DE LA ENERGÍA LIMPIA ANTE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA. Capítulo III.



Las comunidades autónomas que más se beneficiaron fueron, gracias a su buen emplazamiento, Andalucía, Extremadura y Castilla la Mancha.

Tras suprimir el impuesto al sol, la comunidad de Murcia alcanzó mayor envergadura en este sector, por extensión y por su aprovechamiento solar, triplicó su potencia en energía fotovoltaica, colaborando de esta manera con las energías verdes.

Sin embargo, la comunidad que lidera en España es Aragón, donde se contempla la mayor extensión fotovoltaica de Europa.

### 3.2.4. Cambio Climático y Energía como estrategia Valenciana

La Comunidad Valenciana consciente del inminente Cambio Climático creó la Comisión Delegada de Coordinación de Políticas de Prevención ante el Cambio Climático, que desarrolla políticas para su mitigación y ralentización. Principalmente se realizaron acciones para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero<sup>44</sup>.

El punto de mira se estableció en la producción y el consumo de energía, dado que genera dos tercios de las emisiones. Uno de los principios que se establecieron fue la reducción de los consumos energéticos, el auto consumo energético y el uso de transporte más limpio, teniendo en cuenta también los sumideros de carbono para reducir las emisiones de GEI.

La búsqueda de un futuro con bajas emisiones de carbono debe implantarse en todos los sectores de la sociedad, educando en todos los ámbitos y llegando a altos niveles de sostenibilidad.

Los gases de efecto invernadero, en parte, son el motivo que permite mantener el planeta a una temperatura que permite la vida en ella, el problema es, qué mediante las actividades humanas descontrolada, se están emitiendo estos gases (dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y los hidrofluorocarbonos (HFC)) en exceso, lo que está elevando considerablemente la temperatura de la Tierra y el océano.

Todo esto ha tenido impacto en el territorio europeo:

- Aumento de las olas de calor
- Disminución de lluvias y caudales de los ríos
- Sequías
- Pérdida de biodiversidad
- Riesgos en ganadería y agricultura
- Mayor demanda de agua
- Incendios forestales
- Etcétera

Todo esto, ha afectado a la Comunidad Valenciana: se han disminuido los recursos hídricos, se producen sequías, regresión de la costa, pérdida de biodiversidad y de ecosistemas naturales y se produce una mayor erosión del suelo.

Respecto a los incendios forestales, es uno de los riesgos de más preocupación, dado que las olas de calor cada vez son más fuertes. Se ha creado la Estrategia Valenciana de prevención de incendios forestales y adaptación al cambio climático donde, considerando el aumento

---

<sup>44</sup> Estrategia Valenciana de Cambio Climático y energía 2030. Disponible en: <https://agroambient.gva.es/documents/163279113/168560465/Estrategia+de+Cambio+Clim%C3%A1tico++y+Energ%C3%ADa/f2348026-d978-4361-a0ab-d83fd16476ee>





de la temperatura que está sufriendo el planeta, se establecen medidas de prevención de incendios.

La biodiversidad, el medio marino, el sector agrario, el turístico, la salud, son sectores donde se están produciendo los mayores impactos.

Respecto a la repercusión que tendrá el cambio climático económico y socialmente, teniendo en cuenta que afectará a inundaciones, productividad laboral, agricultura y inundaciones fluviales, el calentamiento global afectará incrementando los precios de los productos alimentarios, cada vez habrá menos zonas verdes, incrementando de esta manera la infravivienda y sobre todo a nivel social y de salud, las personas en situación de pobreza y sin información a qué está sucediendo, estarán más expuestas y vulnerables frente a la sociedad en salud, bienestar y economía.

La Comunidad Valenciana, para combatir todo lo mencionado, considera que la educación, formación, sensibilización y participación del público es primordial para concienciar de lo que realmente está pasando, ya que la ciudadanía no percibe todavía el cambio climático con la importancia que merece.

### 3.2.4.1. Objetivos de la Estrategia Valenciana de Cambio climático y Energía

El principal objetivo de esta estrategia es minimizar las emisiones de los gases de efecto invernadero fijando diferentes objetivos:

- Objetivos de Mitigación:
  - Búsqueda de un nuevo modelo sostenible de progreso y preservación del entorno.
  - Transición a un sistema energético bajo en carbono con fuentes de energía renovables y autóctonas (fomentando el km0)
  - Reducir los gases de efecto invernadero en el sector del transporte.
  - Buscar el uso racional de los recursos energéticos.
  - Mejora de la gestión y generación de residuos.
  
- Objetivos de Adaptación:
  - Conocer dónde están las vulnerabilidades y los riesgos.
  - Ser más consciente de la economía y sociedad.
  - Prevenir daños respecto al cambio climático que afecten a personas y al medioambiente.
  
- Objetivos de Investigación, Sensibilización y Cooperación:
  - Mas investigación contra el cambio climático.
  - Que sea de ejemplo por parte de las administraciones públicas la eficiencia energética, fuentes de energía renovable y la lucha contra el cambio climático.
  - Concienciar públicamente a cerca del cambio climático.
  - Conseguir los objetivos de la Agenda 2030.

A continuación, tenemos una serie de hipótesis que la Comunidad Valenciana ha planteado para el año 2030:

- Mayor uso del transporte eléctrico y doméstico, lo que supone un incremento del consumo de energía eléctrica.
- Cierre de la Central Nuclear de Cofrentes, cuya producción será sustituida por energías renovables, ciclos combinados e importación.



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

- Funcionamiento superior para los ciclos combinados de Castellón y Sagunto a consecuencia de retirar la Central Nuclear de Cofrentes.
- Mantener la potencia de 2020 de cogeneración.
- Avance en tecnologías para el uso de energías renovables y fomentar así su uso.

Respecto a la seguridad alimentaria y el clima, en la Comunidad Valenciana se ha puesto el objetivo en incrementar el contenido de carbono orgánico de los suelos, de manera que se convierten en sumideros de carbono, mitigan el cambio climático y ayudan a futuros escenarios que pueda presentar el cambio climático. También ayuda con la conservación de la biodiversidad.

También se promueve el cambio en el ámbito del consumo, promoviendo el consumo de productos de proximidad, evitando los gases contaminantes que emitiría el transporte de dichos alimentos junto con la incentivación de la agricultura y ganadería ecológica logrando así seguridad alimenticia explotando los recursos renovables y locales.

Además, promoviendo la ganadería ecológica, se favorece a la fertilidad del suelo y a la biodiversidad, de manera que, si se busca el bienestar del animal, se favorece el consumo de alimentos sanos, de esta manera también favorecemos el empleo y el desarrollo de zonas de interior (algo que se está abandonando y que se pretende reactivar). Otro punto de interés a favorecer es la pesca artesanal, donde el producto sea directamente consumido, evitando procesos innecesarios.

En lo que se refiere al sector vivienda, la Conselleria de Vivienda, Obras públicas y Vertebración del territorio puso a disposición de los técnicos especializados un programa informático para la realización de las inspecciones técnicas de edificios y saber cuál es su estado de conservación, condiciones de accesibilidad y certificación energética, por tanto, nos permite valorar y acometer las obras de rehabilitación y mantenimiento que más convienen y mantener la ley vigente para edificios mayores de 50 años.

El Real Decreto 235/2013 (junio de 2013) establece que cuando se vende o alquila un edificio, vivienda o local, se debe disponer de un Certificado de Eficiencia energética, este certificado evalúa y proporciona información acerca de las características energéticas del edificio y como se pueden favorecer las mismas. También para los edificios de nueva planta deben cumplir el requisito de incorporar mejoras de ahorro energético y de uso sostenible de recursos naturales.

La Comunidad Valenciana también ha desarrollado el Plan de Acción Territorial Sectorial del Comercio de la Comunidad Valenciana, donde propone, en el sector comercial, unos criterios, directrices y orientaciones territoriales para que la ordenación del comercio sea lo más coherente posible, buscando calidad de vida y desarrollo sostenible. Valora en el comercio la proximidad entre este mismo y sus consumidores, consumo responsable, diversidad comercial y la reducción de la huella medioambiental. Puntos a valorar:

- Mejoras energéticas.
- Reciclado de residuos (en gran parte por el volumen que ocupan).
- Reducción de los plásticos usados en embalajes.
- Implantación de medidas de ahorro de agua.
- Ecoetiquetado informativo de productos y consumo responsable.
- Revisión de las condiciones de transporte
- Equipamiento comercial más eficiente energéticamente, que muestre los beneficios ecológicos.

Por parte de las entidades locales que forman parte de la Comunidad Valenciana, deberán entender los riesgos climáticos que suponen para el territorio y tomar así decisiones y medidas.



Entre las actuaciones vinculadas que deberán realizar está; promover medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, elaboración de planes contra inundaciones e incendios forestales y la realización de convocatorias para la inversión del desarrollo sostenible.

Otro punto de interés es la gestión de residuos, por lo que en 2015 se aprobó un Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos, donde en todo el territorio español deben darse medidas que mejoren el medio ambiente en este aspecto, mediante unos objetivos basados en la prevención, reutilización, reciclado, valoración (incluida la energética) y eliminación.

El principal cambio social que persigue los objetivos de mitigación y adaptación se trata en basarse en un modelo social y económico menos intensivo en carbono, donde se presente una sociedad cada vez menos consumista, ahorrativa y responsable con la eficiencia energética. Si implantamos estas medidas como algo básico, dejaremos de ser tan vulnerables al cambio climático. Este proceso social, necesitará de concienciación en I+D+I, junto con labores de información y formación.

Uno de los aspectos principales para conseguir estos objetivos, es la sensibilización, capacitación y participación de la sociedad, para lograr así la reducción de las emisiones de carbono y mejorar las competencias en sostenibilidad y el cambio climático en todos los sectores.

### 3.3. Ámbito Local – Ordenanzas y Planeamientos.

A continuación, se pasa a tratar la legislación que rige en la ciudad de Valencia y como se desarrolla el bioclimatismo, la educación medioambiental y con qué medidas se pretende mitigar la desinformación de la ciudadanía.

#### 3.3.1. Regulación de las bases a régimen local

Artículo 25. 2 f) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local. Reconoce a la Administración Local determinadas competencias en materia de protección del medio ambiente.

#### TÍTULO I

##### **Disposiciones generales:**

##### Artículo 1. Objeto

El objeto de la presente Ordenanza es regular la edificación con criterios bioclimáticos.

Se denominan criterios bioclimáticos aquellos que reducen el consumo de agua y energía, priorizan la utilización de materiales que requieren menor energía para su procesado y que, en general, favorecen un uso más eficiente de los recursos utilizados en la edificación durante las fases de construcción y uso de los edificios, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población.

##### Artículo 2. Ámbito de aplicación

1. La presente Ordenanza es aplicable a las obras de construcción que se realicen en el término municipal.
2. A efectos de su aplicación, se distinguen los siguientes tipos de obras:



## La Arquitectura Bioclimática

### Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

- a) Obras de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.
- b) Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que alteren la configuración arquitectónica de los edificios, entendiéndose por tales las que tengan carácter de intervención total o las parciales que produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría o el conjunto del sistema estructural, o tengan por objeto adaptaciones funcionales o el cambio de los usos característicos del edificio.

Estas obras se dividen en dos categorías a efectos de aplicación:

- Obras en edificios existentes que afectan a una superficie útil (SU) mayor de mil metros cuadrados ( $SU > 1.000\text{m}^2$ ) y en las que se reforme el 25% de sus cerramientos exteriores.
  - Obras en edificios de superficie útil (SU) menor o igual que mil metros cuadrados, ( $SU < 1.000\text{m}^2$ ) se renueven o no sus cerramientos exteriores.
- c) Obras que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico artístico (regulada a través de norma legal o documento urbanístico) y aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección.
  - d) Cualesquiera otras obras o intervenciones que se detallen en las disposiciones normativas previstas en la presente Ordenanza.<sup>3</sup> Se excluyen del ámbito de aplicación de la presente Ordenanza:
    - a. Construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.
    - b. Edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.
    - c. Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
    - d. Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.
    - e. Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
    - f. Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas.
    - g. Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
    - h. Actuaciones sobre instalaciones cuya potencia térmica sea inferior a 5 KW en edificios sujetos a rehabilitación



### 3.3.2. Planes del Ayuntamiento de Valencia – Medio Ambiente

La ciudad de Valencia desarrolla una serie de planes y estrategias para concienciar a sus ciudadanos acerca de la importancia del medio ambiente e implantar medidas sostenibles.

#### 3.3.2.1. Modelo energético de la ciudad 2016

En el año 2016 se desarrolla una jornada para la creación de un nuevo modelo energético en la ciudad de Valencia junto a la transición hacia un nuevo modelo energético. El objetivo de este plan es diseñar, mediante la valoración de diferentes propuestas, un plan de trabajo hacia la transición energética en la ciudad<sup>45</sup>.

Los informes que se valoraron para la creación de este informe fueron:

- Mapa de pobreza energética de la ciudad de Valencia<sup>46</sup>.
- Diagnóstico energético del Ayuntamiento de Valencia (fue el primer paso de proyecto Ecolocal de la ciudad donde prima la necesidad de luchar contra el cambio climático)<sup>47</sup>.
- Estudio de viabilidad medioambiental, económica, social y legal para la participación y compra de la energía municipal en el mercado mayorista de electricidad como consumidor directo.

A raíz de la valoración de estos tres estudios, se desarrolla el procedimiento de esta jornada.

En un primer lugar, se da pie al diagnóstico del modelo energético de la ciudad, donde se proponen una serie de iniciativas y soluciones. Posteriormente se conceptualiza la transición energética, dando lugar a una serie de grupos para su desarrollo:

- Empobrecimiento energético, donde se busquen acciones para la reducción de la demanda energética.
- Decrecimiento energético, maneras de ahorro y uso de la eficiencia energética, donde se requiere participación por parte de todos los estratos sociales para lograrlo.
- Producción y autoconsumos de energía.
- Educación para un modelo energético limpio, justo y democrático.

#### 3.3.2.2. Plan de acción Medioambiental del Municipio, 2016

El Ayuntamiento de Valencia ha tomado conciencia de que la sociedad está creciendo sin pensar en que repercusión tiene sobre el medio ambiente, por lo que está generando programas de actuación para cambiar el desarrollo de la ciudad, hacia uno más sostenible

---

<sup>45</sup> Modelos energéticos de ciudad – Jornada de trabajo. Disponible en: [https://www.valencia.es/documents/20142/424002/20161019\\_Informe\\_Modelo%2520energ%25C3%25A9tico%2520de%2520ciudad.pdf/827147b9-13b0-ae00-93f2-e10dacbb8801](https://www.valencia.es/documents/20142/424002/20161019_Informe_Modelo%2520energ%25C3%25A9tico%2520de%2520ciudad.pdf/827147b9-13b0-ae00-93f2-e10dacbb8801)

<sup>46</sup> PROYECTE DE MAPA DE LA POBRESA ENERGÈTICA PER A L'AJUNTAMENT DE VALÈNCIA. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Mapa%2520de%2520Pobresa%2520Energ%25C3%25A8tica%25202016.pdf/fffc2781-faf5-3308-2fbf-766793bbd550>

<sup>47</sup> Diagnóstico Energético del Ayuntamiento de Valencia. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Diagnos%2520Energ%25C3%25A9tico%2520del%2520Ayuntamie%2520de%2520Valencia%25202016.pdf/b24193e1-6d9f-fa25-486d-69b7f47d676a>



y, sobre todo, trabajar en la reducción del consumo energético y el uso de energías renovables<sup>48</sup>.

Este plan medioambiental forma parte de los objetivos de Agenda 21, donde se analiza la situación actual de factores medioambientales, socioeconómicos y organizativos. Se establece a raíz de ciertas conclusiones y recomendaciones planteadas posteriormente a realizar un diagnóstico Medioambiental.

Este plan contiene una serie de líneas estratégicas donde expone los objetivos principales de cada ámbito, estas líneas se dividen en 36 programas de actuación y estas mismas en 296 actuaciones para poder alcanzar los objetivos planteados.

El plan se basa en seis aspectos principales:

1. Sostenibilidad: como objetivo fundamental del plan, buscando respeto por el planeta, equidad social y una fructífera y sostenible economía.
2. Eficiencia: Mediante el diseño de programas de actuación barajando las posibilidades de los recursos disponibles y oportunidades de mejora del municipio.
3. Innovación: buscando la concienciación y la modificación de la conducta de los ciudadanos, usando nuevas tecnologías respetuosas con el medio ambiente.
4. Versatilidad: valorando la capacidad de adaptación de todo participante en el proceso, para poder avanzar con éxito en criterios de sostenibilidad.
5. Transversalidad: dado que el medio ambiente es un tema que nos incumbe a todos, deben agruparse todos los ámbitos, y por su parte, colaborar, crear compromiso y responsabilidades por parte de administraciones, empresas, ciudadanos, etc.
6. Transparencia: buscando la comunicación e información veraz y eficaz acerca de la situación medioambiental.

Este Plan además, acoge otros planes y programas municipales ya existentes, como:

- Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES) de la ciudad de Valencia
- Estrategia Municipal frente al Cambio Climático “Valencia 2020”
- Diagnóstico Medioambiental del Municipio de Valencia
- Directrices Definitivas de la Estrategia de Evolución Urbana y Ocupación del Territorio del Plan General de Ordenación Urbana de Valencia
- Sistema de Ratios e Indicadores del Observatorio de la Ciudad, del CEyD (Centro de Estrategias y Desarrollo de la Ciudad de Valencia)
- Plan Acústico de la Ciudad de Valencia

Para llevar a cabo este Plan se han generado una serie de indicadores para saber cuál es la situación y así realizar su seguimiento, obteniendo información con una visión global del estado medioambiental.

La metodología que seguiría este Plan es a raíz de un Diagnóstico Medioambiental del Municipio en función de aspectos sociales, económicos y ambientales, crear un análisis del estado. De las conclusiones obtenidas y en función de los objetivos planteados, se elaboran una serie de acciones de mejora para ponerlas en práctica a la mayor brevedad posible.

Líneas estratégicas que estudia el plan:

---

<sup>48</sup> Plan ambiental. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Plan%2520de%2520accion%2520ambiental.pdf/7be1a747-ec3a-13f6-48db-ef605d5ace93>



- **Línea 1: Mejora de la calidad del aire y reducción de la contaminación.**

Con esta manera se pretende principalmente evitar el calentamiento global, la acidificación, el smog fotoquímico y la destrucción de la capa de ozono.

Esta línea pretenderá seguirse mediante medidas como:

- Disminución de emisiones contaminantes a la atmosfera: sustituyendo antiguas calderas muy contaminantes, creación de impuestos a transportes en función de sus emisiones, prohibición de quemar rastrojos y podas y en su defecto crear una planta de biomasa con los residuos de poda, mejores rendimientos industriales, control de obras que supongan contaminación en este aspecto, realizar un seguimiento de las emisiones que se realizan a la atmosfera, limitación del tráfico rodado, etc.
- Mejora de la calidad del aire: Reducir la cantidad de emisiones, creación de una ordenanza municipal de la calidad del aire, estudios de la calidad del aire.

- **Línea 2: Mejorar la gestión del ruido.**

Debido a ruidos muy altos o vibraciones la contaminación es evidente y puede implicar, molestia, riesgo o daños, por ello se pondrán medidas en el tráfico rodado, ferroviario, puertos, tráfico aéreo, industria, jardinería, actividades y obras.

- Generación de ruidos en ambientes exteriores: instalación de paneles de información acústica para información de los ciudadanos, dar información acerca de las sanciones de ruido y sus consecuencias en la salud, campañas sobre el ruido de las motos, Carga y descarga de mercancías en horarios oportunos, mejora del ruido que emiten los sistemas de recogida de residuos, limitación de la velocidad del tráfico y ofrecer alternativas de vías para evitar aglomeraciones, utilización de pavimentos frenoreductores y absorbentes, aislamiento acústico en actividades que lo generen en exceso(ej. Industria), etc.
- Percepción de ruido en ambientes interiores: campañas de control y verificación de niveles de ruido y cumplimiento de verificaciones.

- **Línea 3: Optimizar la gestión y uso eficiente del agua.**

Dado al escaso recurso en el que se está convirtiendo el agua, el ayuntamiento de Valencia ha mejorado la red de abastecimiento, saneamiento y pretende reducir y reutilizar consumos.

- Mejora de la gestión de los recursos disponibles: asegurar la demanda con la creación de pozos, crecimiento de la red de baja distribución, mejora y renovación de la red de baja, instalación de caudalímetros y contadores, sectorización de redes para ahorro de agua o usos fraudulentos, reducción del consumo de agua en edificios municipales, sistema de riego de jardines más avanzado, fomentar la reutilización de aguas grises, etc.
- Preservar el Caudal ecológico de L'Albufera: asegurar el caudal de agua depurada asegurando el caudal ecológico de L'Albufera y verificar las autorizaciones de vertido.
- Mejorar la calidad ambiental en la gestión del ciclo del hidrológico: no realizar afecciones ambientales por realización de actividades, actualización del registro de vertidos industriales autorizados, cumplimiento de los planes vigentes e información y control del uso de fitosanitarios en las actividades agrarias.
- Optimizar la calidad del agua de abastecimiento: mejora de la calidad.



- **Línea 4: Mejora de la gestión de residuos.**

Para la recogida de residuos en la ciudad, se dispone un contenedor cada noventa habitantes, además de otros puntos de pequeños contenedores o puntos de recogida de pilas y reciclaje, etc.

- Producción de residuos: realización de un plan de prevención y minimización de residuos municipales, segregación de residuos, cuerpo de vigilancia medioambiental, supervisión de residuos de construcción y demolición, creación de planes de reducción de residuos, creación de alternativas de bolsas de plástico, reutilización de materiales en obras, etc.
- Gestión de residuos: aumento del número de contenedores de aceite usado, aumento de puntos de recogida de pilas, más contenedores de reciclaje, "quien contamina, paga", mejora de la gestión de residuos de ganadería y agrícolas, etc.
- Limpieza viaria: mayores sanciones por ensuciar las calles con animales de compañía, control y sanciones con vertidos ilegales, más limpieza de solares urbanos y uso vehículos ecológicos de limpieza.

- **Línea 5: Fomento del uso de energías renovables, ahorro y eficiencia energética.**

Con este apartado se pretende el fomento del uso de energías renovables, además en Valencia se presentan las condiciones adecuadas para sacarle un gran rendimiento.

- Ahorro del consumo energético: realización de estudios de optimización energética en alumbrado público y servicios municipales, instalación de equipos estabilizadores para controlar el flujo energético en luces, luminarias con bloque óptico para reducir la potencia instalada y por lo tanto ahorrar energía, sustitución de alumbrado público por uno más sostenible, reducción del consumo en el tendido eléctrico, incorporación de criterios bioclimáticos, renovación de luminarias, etc.
- Fomento del uso de las energías renovables: como en la producción eléctrica, agua caliente sanitaria y calefacción, control de cumplimiento de ordenanzas, incentivar proyectos de energías renovables a pequeña escala, etc.
- Calidad en el abastecimiento energético: mejora de la red de abastecimiento eléctrico urbano y ampliación de la red de gas natural.

- **Línea 6: Promover la movilidad sostenible.**

Lo que se propone es minimizar el uso del transporte privado, evitando aglomeraciones en carreteras, consumo excesivo de los recursos energéticos y evitar efectos medio ambientales que afecten a la ciudadanía.

- Tráfico rodado y emisiones atmosféricas: Elaboración de planes de movilidad sostenible, mejora de la movilidad del transporte público y por tanto su eficacia, vertebración de zonas periféricas, nuevas tecnologías en EMT, fomentar los vehículos de tecnologías limpias, taxis con biocombustibles, promover cursos de conducción eficiente, etc.
- Mejora de la accesibilidad al transporte público: fomentar el uso del transporte colectivo, mejor servicio de transporte interurbano, priorizar el transporte colectivo, promover la conexión entre medios de transporte diferentes, etc.
- Alternativas de transporte más respetuosas con el entorno: mejorando el sistema de alquiler de bicicletas y aumentar el número de anclajes para estas, mejorar la conexión del carril-bici, mejora de señalizaciones, más zonas peatonales, mayor seguridad vial, fomentar las campañas de seguridad vial, más control de estacionamientos indebidos.





- Gestión del transporte de mercancías peligrosas: implantar mecanismos de prevención ambiental en empresas de este tipo de mercancías y reestudiar el movimiento de vehículos al centro histórico.
- Tráfico rodado y conservación del patrimonio: limitar el tráfico en zonas de interés patrimonial e incorporación de buses eléctricos.
- **Línea 7: Optimizar la gestión sostenible de la biodiversidad y de los sistemas naturales.**  
Proteger las zonas verdes con las que cuenta Valencia, que en total suman 13.056.463 m<sup>2</sup>, protegiendo de esta manera también su biodiversidad y la calidad de vida de los ciudadanos.
  - Biodiversidad urbana: señalización explicativa de los valores naturales del lugar, eliminación del uso de productos que perjudiquen la salud y más vegetación en puertos.
  - Biodiversidad natural: eliminación de especies invasoras y más autóctonas en espacios naturales, recuperación de hábitats y paisajes amenazados, mejor señalización de entornos naturales, catalogación de flora y fauna, integración de la huerta en el espacio urbano, etc.
- **Línea 8: Alcanzar una planificación urbanística sostenible.**  
Redefiniendo la estructura general de la ciudad, sobre todo en el sistema de comunicaciones, incrementar los parques públicos, realizando una delimitación de parques públicos y realizar una transformación de los espacios en proceso de abandono o degradación.
  - Ocupación urbanística: reutilización de espacio degradados o abandonados, crecimiento urbano lógico, valorar la huerta, evitar el crecimiento disperso de la ciudad, promover la conexión de la trama urbana con infraestructuras verdes, eliminación de usos incompatibles con la trama urbana, etc.
  - Mejorar la calidad ambiental en la Planificación urbanística: aumento de la vegetación como sumideros de dióxido de carbono, uso de especies autóctonas en diseños de parques y la evaluación de estrategias y proyectos urbanísticos.
  - Preservar la calidad paisajística del Municipio de Valencia: minimización de afecciones paisajísticas, revalorización del patrimonio Histórico Cultural en el centro histórico, posible desarrollo de una ordenanza de paisaje, rehabilitación de edificios degradados de impacto paisajístico negativo, etc.
  - Edificación y Urbanismo sostenible: aplicación de criterios de urbanismo y construcción sostenibles y censar de edificios eficientes.
  - Planificación urbanística y Gestión de Riesgos Ambientales: implantación de estructuras en conas inundables y elaborar de planes de actuación necesarios.
- **Línea 9: Proteger la salud y fomentar la inclusión social, garantizando servicios básicos.**  
Cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de los ciudadanos mediante la sanidad y el bienestar social.
  - Accesibilidad a los servicios Urbanos Básicos y fomento de la inclusión social: desarrollo de planes de salud, reevaluación de necesidades actuales respecto a dotaciones sanitarias, sociales o educativas, adecuación para accesibilidad, reserva de suelos para viviendas sociales, reactivación del casco antiguo mediante la rehabilitación o construcción de edificios, reserva de viviendas para jóvenes, más contenido didáctico a través de exposiciones, etc.
  - Mejora del control de Vectores y Riesgos sanitarios: coordinación de servicios en obras públicas para una correcta desinsectación y desratización, control de población avifauna, esterilización de gatos callejeros, etc.



- Salud y medio ambiente: control del estado de los alimentos en hostelería, control de legionelosis, información a los ciudadanos acerca de enfermedades por exposición al sol, elección de especies vegetales menos alérgicas, verificación de que las infraestructuras de abastecimiento eléctrico no afectan a la población, etc.
- **Línea 10: Mejora de la participación ambiental ciudadana, el acceso a la información ambiental y potenciar la educación para la sostenibilidad.**  
Fomentar la educación social sobre, en y para el medio ambiente.
  - Acceso y difusión de la información relativa al Desarrollo Sostenible: tener un sistema de información ambiental para los ciudadanos, desarrollo de planes de formación y sensibilización ambiental y voluntariado.
  - Promoción de la participación activa relativa al Desarrollo Sostenible: creación de una página web donde recabar la información y crear propuestas, fomento de asociaciones que crean en la sostenibilidad y participación activa.
  - Educación y concienciación en sostenibilidad: intensificación de la sensibilización desde edades tempranas, además de la creación de centros específicos para esto y creación de campañas en contra de abandono de animales domésticos.
  - Información y difusión en sostenibilidad: difusión en internet de los diferentes planes, fomento de la información acerca de las energías renovables, más paneles informativos en calles, información sobre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud, aumento de indicadores ambientales, etc.
- **Línea 11: Promoción de la economía local sostenible y reducción de la huella ecológica Municipal.**
  - Calidad ambiental y calidad de las actividades económicas: apoyo a pequeñas y medianas empresas para la obtención de la calidad ISO 9000 y la elaboración de proyectos de I+D+i de protección ambiental.
  - Generación de empleo en las actividades económicas: realizar estudios del mercado laboral en Valencia, más inspecciones de trabajo en las empresas, empleo verde y fomento de empresas con vínculos al medio ambiente.
  - Reducción de la huella ecológica municipal: establecer criterios sostenibles en compras y contrataciones, responsabilidad social corporativa en empresas, cálculo de la huella ecológica a disposición de los ciudadanos, actualización de sanciones medioambientales, etc.



### 3.3.3. Plan de participación Ciudadana para el Área de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Con este plan se busca la participación ciudadana en actividades relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sostenible de la ciudad de Valencia, el objetivo final de este plan es la calidad de vida de los ciudadanos y que sean capaces de generar inquietudes en este tema y que el bienestar común de todos sea lo principal<sup>49</sup>.

Medios para conseguirlo:

- Convivencia
- Coherencia social
- Cuidado medioambiental
- Uso de espacios públicos y verdes
- Etc.

Es evidente que en la evolución de la sociedad hay diferentes intereses respecto al punto de vista individual de cada persona, y al colectivo de la ciudad, por lo que se pretende encontrar un equilibrio entre ellos para conseguir una sociedad sostenible en todos los ámbitos.

En el año 2008 ya se creó la Ley 11/2008 de la Generalitat Valenciana, de Participación Ciudadana de la Comunidad Valenciana, donde se establece que los ciudadanos de Valencia tienen derecho a la participación de la política económica, cultural y social de la Comunidad Valenciana con principios básicos como el de inclusión y participación ciudadana.

Dentro de estas actuaciones de participación ciudadana encontramos por ejemplo el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) donde intervinieron todos los agentes interesados en la materia de la ciudad y donde se dio a entender a la ciudadanía la planificación y acciones propuestas.

Una de las consideradas claves de acción en este plan para la participación ciudadana es hacer partícipes a los mismos y establecer la idea de responsabilidad compartida además de establecer una continuidad en el proceso de participación, todo esto se desarrollará en las sedes de los barrios ya implantadas y en nuevos espacios para el intercambio de conocimientos.

El modelo de participación ciudadana se basará en tres fases: *información* a los ciudadanos siendo meros receptores, *opinión* de los mismos acerca de la información recibida y *decisión*, donde los ciudadanos deciden sobre el proyecto junto con la institución pertinente.

Ejes por tratar:

1. Ciudad limpia: con la reducción de emisiones y el incremento de la eficiencia consumista, buscando una planificación urbanística sostenible mediante la reducción de la huella de carbono.
2. Movilidad y espacio público: esta idea proviene de intentar devolver la ciudad al ciudadano, y que ya no esté dirigida por las vías rodadas, buscando integración y mayor uso de la bicicleta y organizando una ciudad accesible para todos.
3. Consumo responsable: alimentación sostenible, en búsqueda de la realización del consumo a KM-0 y junto con la creación de la campaña de "Hogares verdes" para la implantación del consumo de productos socialmente responsables.

---

<sup>49</sup> Plan de participación Ciudadana para el área de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Plan%2520de%2520participaci%25C3%25B3n%2520ciudadana.pdf/8bddea09-ecd6-cb0e-e6f8-ea1253ef849d>



4. Descubrir la ciudad verde: creación de un comité de experiencia donde periódicamente se realicen reuniones y poder ver el avance de la ciudadanía.
5. Responsabilidad ciudadana: fomentar la responsabilidad social e individual donde se haga ver que la sostenibilidad es responsabilidad de todos.
6. Fomento del empleo verde urbano: empleos basados en la sostenibilidad y que sean fomentados por parte del Ayuntamiento.

### 3.3.4. Estrategia frente al Cambio Climático – 2020.

Este documento se realiza con la intención de alcanzar una ciudad sostenible, una calidad de vida de sus ciudadanos alta y una activa participación social para alcanzar el objetivo<sup>50</sup>.

Desde el punto de vista medioambiental y como misión a conseguir, se pretende:

- Tener a Valencia como un referente de sostenibilidad en el ámbito internacional, cuyos criterios medioambientales puedan servir de ejemplo.
- Creación de un modelo socioeconómico que permita un avance en la sociedad con criterios sostenibles y sociales.
- Ver el capital humano como una fuente de aprovechamiento mediante la cooperación, participación y creación de proyectos.

Para lograr todo lo anterior, se requiere una ciudad con alta calidad de vida y gente comprometida con la ecología, por lo que la educación que reciban sus ciudadanos debe ser sensibilizadora en este aspecto. Valencia debe ser una ciudad ejemplar para el resto de ciudades españolas, en cuanto a bienestar social, componiendo una ciudad basada en principios de responsabilidad y solidaridad.

Objetivos a lograr:

- Reducción de un 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2020, mediante criterios de sostenibilidad y eficiencia energética.
- No perder los usos tradicionales de la comunidad Valenciana respecto al suelo y fomentando el uso racional del mismo.
- Lograr calidad de gestión en el agua y optimizar así su consumo.
- Crear empleos dignos y de calidad que permita el avance de la sociedad, sin permitir situaciones irregulares de exclusión social.
- Búsqueda de condiciones climáticas óptimas evitando impactos medioambientales.
- Calidad y bienestar social entre los ciudadanos.
- Altos niveles de cultura, educación e implicación social.

Además, este plan realiza un análisis medioambiental donde estudia los siguientes puntos:

- Calidad del aire: en Valencia, el principal contaminante del aire son los transportes por carretera junto con la industria, los cuales son grandes emisores de CO<sub>2</sub>, CO y COVNM, aun así, los parámetros de la ciudad están dentro de los límites establecidos.
- Calidad acústica: actualmente la mayoría de la población se encuentra expuesta durante el día a 65dBA como máximo y por la noche unos 55dBA, donde el tráfico es la mayor fuente de ruido de la ciudad.

---

<sup>50</sup> Estrategia frente al cambio climático – Valencia 2020. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Estrategia%2520Valencia%25202020.pdf/45a6bf21-6304-7509-c717-ea0e105de538>

- Contaminación lumínica: el Ayuntamiento se ha propuesto reducir el consumo de luminarias en las calles, semáforos, dependencias, etc.

Se ha creado un mapa estratégico donde se refleja bien el proceso en la búsqueda de estos objetivos:

## MAPA DE VALENCIA 2020

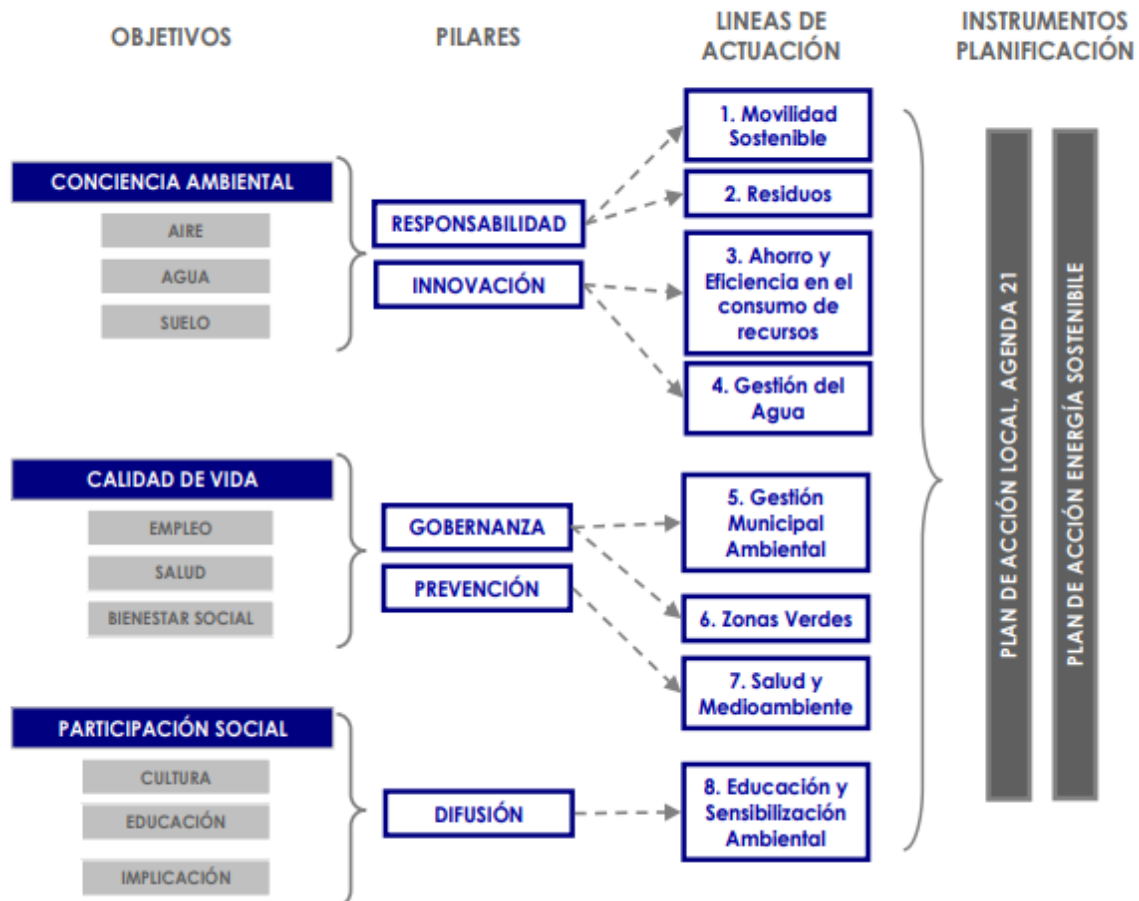


Ilustración 14: Mapa de Valencia 2020. Imagen de objetivos y planificación.

- Responsabilidad: poner en marcha las herramientas que nos permitan conseguir los objetivos planteados, una lucha contra el cambio climático y fomentar el desarrollo sostenible.
- Innovación: de manera que se aproveche el cambio climático para crear nuevas formas de economía, proponiendo soluciones y buscando una formación sostenible de la ciudadanía.
- Gobernanza: la administración local se encargará de asegurarse que las correspondientes políticas ambientales comunitarias sean aplicadas bajo la legislación ambiental.
- Prevención: la información acerca de las consecuencias que puede tener el cambio climático sobre la salud de los ciudadanos es primordial, por lo que se organizarán preventivas para afrontar los desafíos que puedan presentarse.
- Difusión: la participación y difusión son esenciales para que los cambios en la mentalidad de la gente sean efectivos y cada vez sean más conscientes de los efectos de los gases de efecto invernadero.



La Arquitectura Bioclimática  
Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

# CAPÍTULO 4

Casos de éxito



## 4.1. Comparación de la construcción tradicional – Vivienda ecológica.

Para entender esta diferencia, y dado que este trabajo está centrado en la arquitectura ecológica y bioclimática, vamos a empezar tratando:

### - **¿Qué se entiende por construcción tradicional?**

Se entiende como un sistema constructivo basado en una estructura de paredes portantes, como por ejemplo piedra, bloques, o fábrica de ladrillos, o también con la común estructura de hormigón armado. Todo esto recubierto con paredes de mampostería, revoques interiores e instalaciones básicas de tuberías metálicas o de plástico. Todo esto sin plantear la obtención de energía mediante otros medios, tratar de aprovechar los recursos del medio, ni tener en cuenta orientación o dónde se sitúa el edificio. Es un sistema completamente expandido y mundialmente conocido, del cual se obtienen construcciones muy duraderas y sólidas pero que a su vez es una construcción lenta y a día de hoy, y después de todo lo comentado, cada vez estará más desfasada.

Después de la descripción de la arquitectura tradicional, realizamos la comparativa entre los dos tipos de construcciones arquitectónicas anteriormente mencionadas:

Respeto a la arquitectura tradicional, la arquitectura ecológica cuenta con una visión de futuro, dado que la arquitectura tradicional está destinada a ir desapareciendo con los años, ya que cada vez son más las personas que son conscientes de lo que ocurre climatológicamente y es capaz de apreciar las diferencias y las ventajas de la arquitectura sostenible<sup>51</sup>.

La primera diferencia que podemos establecer entre estas dos vertientes es el respeto con el medio ambiente que sí establece la arquitectura ecológica y no lo hace la arquitectura tradicional, ya que la arquitectura ecológica basa sus principios en optimizar los recursos naturales para así producir el menor impacto medioambiental posible, además de buscar la forma de aprovechar mejor los recursos energéticos.

Debido a esto, la arquitectura ecológica produce menos CO<sub>2</sub>, lo que conlleva a un mayor cuidado del planeta y de la atmósfera, evitando gases de efecto invernadero que son tan perjudiciales. La conclusión que ponemos obtener es que la elección de unos materiales adecuados y respetuosos conducen a tener menores riesgos de fabricación y en su aplicación siendo así más funcionales.

Podemos establecer otra gran comparativa entre ambos tipos constructivos respecto al uso de materiales de cada una, la arquitectura ecológica se encarga de utilizar materiales de poco impacto ambiental, mirando las ventajas que los mismos tienen en función de la situación y orientación de la construcción y cómo se pueden aprovechar mejor, todo esto mediante el uso de materiales naturales. Todo esto conlleva a un menor nivel de tóxicos en el ambiente, siendo así menos perjudiciales. Sin embargo, los materiales usados en la arquitectura tradicional no tienen en cuenta estos principios, es siempre la misma construcción sea donde sea, aplicándole pequeñas variantes como el tipo de hormigón, etc.

Los edificios ecológicos respecto de las construcciones tradicionales además también cuentan con grandes beneficios para la comunidad, ya que gracias a los sistemas de los que pueden dotarse, repercuten en un menor consumo de recursos naturales, como por ejemplo el agua y, por tanto, produciendo así menos aguas residuales. Esto también repercute en el cuidado de la biodiversidad, dado que, si tenemos un mayor respeto tanto al agua como al

---

<sup>51</sup> *Diferencias entre arquitectura tradicional y sostenible*, 2016. Disponible en: <https://metro7.es/diferencias-entre-arquitectura-tradicional-y-sostenible/>

aire, reducimos la contaminación en ellos y por lo tanto, dañamos en menor medida los espacios abiertos que sufren estos inconvenientes de la arquitectura.

La conclusión que podemos sacar de este apartado es, que la arquitectura tradicional está destinada a ir desapareciendo paulatinamente (esperemos que no sea tarde) y que mediante la gente sea más consciente de la repercusión de sus actos y que una inversión en arquitectura de calidad va a favor de su salud y el bienestar de la biodiversidad, por lo que es urgente un cambio de mentalidad y de arquitectura.

## 4.2. Casos de éxito. Proyectos ejecutados.

En el siguiente apartado veremos como con el estudio de todos los aspectos que pueden afectar a un edificio, se conseguir grandes construcciones regidas por criterios bioclimáticos y respetuosas con el medio ambiente.

### 4.2.1. Edificio Bitácora. Madrid



Ilustración15: Edificio Bitácora. Fuente: Alfonso Quiroga

Edificio de oficinas ubicado en Madrid, España. Año de apertura: 2012.

#### **Arquitectos: Touza Arquitectos.**

Es un edificio destinado a la tecnología industrial que se sitúa en el Parque Empresarial de Madrid llamado LEGATEC. El proyecto de este edificio fue elegido mediante un concurso donde los mencionados anteriormente Touza Arquitectos fue el equipo ganador<sup>52</sup>.

El encargo se realizó para el Grupo Empresarial CPS, para poder ubicar así la sede principal de las empresas que componen el grupo, para evitar así los traslados entre oficinas que tenían

---

<sup>52</sup> Edificio Bitácora / Touza Arquitectos. Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-218947/edificio-bitacora-touza-arquitectos>



que realizar anteriormente y poder centrar todas estas en un único edificio. El edificio cuenta con 13.000 m<sup>2</sup> de superficie construida y dadas sus características es un punto de referencia respecto a la arquitectura Bioclimática donde destacan sus aspectos de **accesibilidad, sostenibilidad y ecoeficiencia**.

Este proyecto presenta unas características completamente respetuosas con el medio ambiente mediante la utilización de materiales ecológicos no contaminantes. Se realizó un exhaustivo estudio de la ubicación y la parcela en la que se situaría, con ello la ordenanza urbanística que le regiría, de manera que se generaron un conjunto de volúmenes cuya conexión sería necesaria para poder hacer una lectura unitaria del conjunto. Estas conexiones se realizaron mediante pasarelas abiertas, las cuales no significaban la fragmentación del conjunto buscado pero que, a su vez, son capaces de generar espacios libres frente a los grandes volúmenes compactos.

La orientación de la parcela fue determinante a que las fachadas exteriores quedan expuestas para aprovechar el soleamiento al tener las orientaciones de sur y oeste, mediante esta jerarquía y orden, en la parte que da a norte se sitúa el almacén, dejando en la parte más oculta (interior o menos expuesta) para la carga y descarga de camiones. Además, las fachadas del edificio incluyen paneles de lamas en las partes más expuestas, de esta manera, en los meses más calurosos permite regular la exposición solar a la que está sometida, de esta manera se reduce también el consumo de las instalaciones de climatización interior. La fachada es ventilada, de manera que mejora la eficiencia térmica del edificio.

Estudio del soleamiento en el edificio Bitácora, favoreciendo el recorrido del sol:

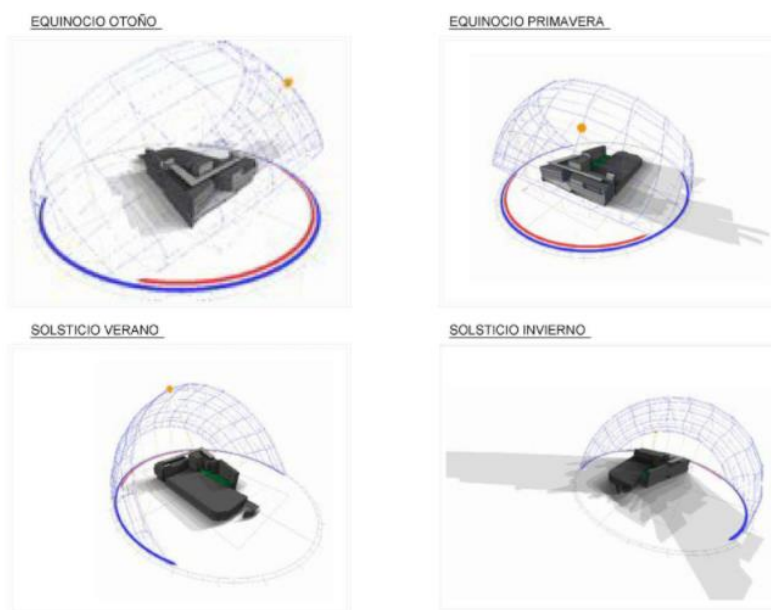


Ilustración 16. Edificio Bitácora. Estudio del soleamiento. Fuente: <http://publiditec.com/blog/edificio-bitacora-analisis-biomatico/>

Respecto a la eficacia de la envolvente del edificio, la doble ventana que le caracteriza mejora la eficiencia térmica del edificio, además y en conjunto con esta característica, en su interior goza del aprovechamiento de las placas solares que se sitúan en la cubierta, los cuales sirven de apoyo para la calefacción y A.C.S. aportando una contribución del 70% de energía.

En la parte central del edificio se intercalan diferentes patios, núcleos de comunicación vertical, una serie de atrios, etc., los cuales aportan un especial atractivo al edificio generando un espacio más dinámico. Los patios serán uno de los elementos esenciales del edificio de manera que permite tanto la iluminación natural como la ventilación de los volúmenes y poder aprovechar así la ventilación natural.

En este edificio las plazas de aparcamiento se ubican en la planta sótano que se distribuye en dos niveles, además estas también las salas de servicio de empleados y las salas de instalaciones. A pesar de su situación “desfavorecida” en el edificio, estas plantas cuentan con vistas y ventilación natural gracias a un patio con jardín, lo que posibilita en un futuro que estas plantas puedan tener un uso distinto. La planta segunda del sótano se extiende en un plano continuo respecto a las plantas superiores, en la cual se diferencian dos áreas; la primera de las áreas se destina al aparcamiento (que cuenta con 123 plazas de las cuales 3 son destinadas para minusválidos) y la segunda está destinada a los servicios complementarios del edificio, acogiendo una zona de almacenaje y archivo de documentos que se generan en el resto de plantas del edificio.

Respecto a las zonas al aire libre, se tuvo especial mimo en su diseño. El arbolado está presente en toda el área junto con más vegetación. Se cuidó el diseño de la iluminación nocturna y todo esto se complementa con láminas de agua. El tráfico rodado es secundario respecto a los espacios verdes.

### “Edificio accesible y ecosostenible” “Aprovechadora de la naturaleza”

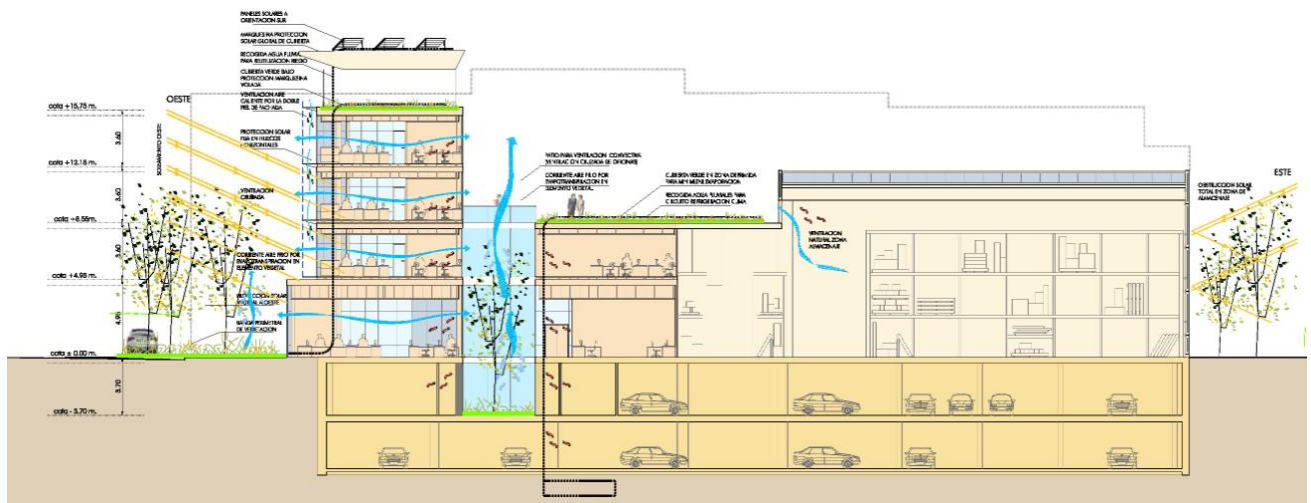


Ilustración 17. Edificio Bitácora. Sección longitudinal del edificio. Fuente: <http://publiditec.com/blog/edificio-bitacora-analisis-bioclimatico/>

### **Medidas pasivas de aplicación en el proyecto:**

- Orientación de fachadas adecuada y posición de la edificación teniendo en cuenta la afección solar al edificio.
- Favorecimiento de la ventilación cruzada, puede producirse en todo el edificio gracias a los patios interiores.
- Prioridad a la iluminación natural mediante el control solar, disponiendo también protecciones solares.

### **Medidas activas de aplicación en el proyecto:**

- Ventilación mecánica.
- Energía obtenida mediante geotérmica, fotovoltaica y fototérmica, mediante la disposición de paneles fotovoltaicos que aprovechan la energía solar.
- Reaprovechamiento de aguas pluviales para riego de las zonas verdes.
- Materiales de construcción con bajo coeficiente de transmisión.



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

- Micro-cogeneración (A.C.S.)
- Cubierta ecológica que recibe los rayos del sol todas las horas. Además, cuenta con cubierta vegetal que regula la temperatura interior al obtener menores oscilaciones térmicas y minimiza la contaminación a la atmósfera.

También es de mención la “marquesina tecnológica”, la cual, proporciona sombra a los volúmenes del edificio<sup>53</sup>.

### 4.2.2. Casa Villavera. Chiva (Valencia)



Ilustración 18: Casa VillaVera. Fuente: Google.

Edificio residencial ubicado en Valencia, España. Año de entrega: 2014.

#### **Arquitectos: Estudio 1403.**

Se trata de una vivienda aislada que cumple con los criterios de sostenibilidad y de ahorro energético, de esta manera, logró obtener la calificación energética A junto con la certificación BREEAM.

Esta vivienda fue diseñada y vivida por las mismas personas, es decir, el encargo se realizó por los mismos arquitectos que la realizaron como vivienda propia. Se diseñó adaptándose al desnivel presente en el terreno y en todos sus niveles cuenta con accesos diferentes. La distribución de la planta principal cuenta con el salón-comedor-cocina, tres dormitorios y dos cuartos de baño. El nivel superior se destina a un despacho que, al tener el acceso individual, se le puede considerar con un uso con independencia de la vivienda. El nivel inferior no tiene definido por completo su uso, solo la zona de instalaciones.

La envolvente de fachada del edificio se distribuye en dos distintas, el primer diseño de fachada es un sistema SATE que cuenta con 8cm de aislamiento de lana mineral por el exterior y 4cm al interior. El segundo tipo de fachada cuenta con 6cm de aislamiento de lana mineral por el exterior y 4cm por el interior. Además, la cubierta fue realizada mediante aljibe-ajardinada.

<sup>53</sup> EDIFICIO BITÁCORA – ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO. <http://publiditec.com/blog/edificio-bitacora-analisis-bioclimatico/>

**Los sistemas activos con los que cuenta la vivienda se distribuyen en:**

Sistema de calefacción:

- Caldera de gas de condensación
- Bomba de calor
- Suelo radiante a baja temperatura

Sistema de A.C.S.:

- Caldera de gas de condensación
- Paneles solares

Sistema de refrigeración:

- Bomba de calor reversible
- Suelo frío

Sistema de ventilación:

- Ventilación natural
- Flujo de doble intercambiador de calor
- Pozos canadienses

Sistemas renovables:

- Paneles solares

Funciones Smart Building: La vivienda se encuentra continuamente monitorizada, recogiendo datos ambientales tanto exteriores como interiores.

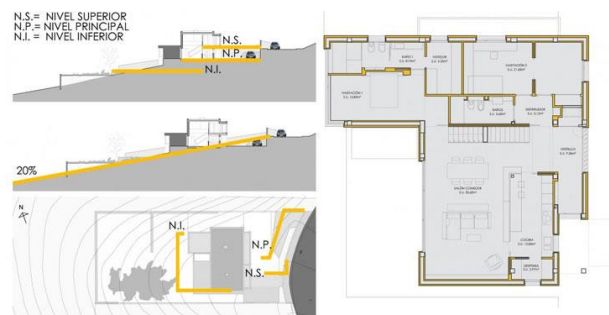


Ilustración 19: Casa VillaVera. Planos de ubicación y distribución. Fuente: Google.

Ilustración 20: Casa VillaVera. Fuente: Google.



### **Estrategias de ahorro energético<sup>54</sup>:**

- Estrategias Pasivas, consiguiendo una reducción de la demanda:
- Envolvente térmica con baja transmitancia térmica y alta inercia. Gracias a la envolvente, la vivienda ha obtenido la calificación energética A. Datos:
  - Cond. térmica (U):  $0,26 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,73$  (CTE)
  - Desfase térmico: 11,44 horas
  - Atenuación/Amortiguamiento: 21%
- Rotura de puente térmico en carpinterías con vidrios especiales. Los vidrios cuentan con control solar según la orientación en la que estén situados.
- Cubierta ajardinada de aljibe. Este elemento constructivo poco habitual actualmente, consigue reducir en gran medida los cambios de temperatura en el interior de la vivienda, además de evitar grandes pérdidas a través de la cubierta ya que es la parte de la envolvente más expuesta.
- Protecciones solares en huecos, tales como lamas orientables, toldos, etc.
- Iluminación y ventilación cruzada natural.
- Climatización eficiente.
- Esta vivienda incorpora un sistema de recuperación de calor, algo que permite tener la vivienda ventilada y minimiza pérdidas o ganancias de calor. También cuenta con un pozo canadiense.
- Reducción del consumo de agua con posterior recogida y reutilización. Esto se ha conseguido mediante sanitarios de bajo consumo de agua, reciclaje de aguas pluviales y control mediante monitorización del consumo de aguas.

Otro dato de gran interés con el que cuenta la vivienda Villa-Vera, fue su procedo constructivo, ya que se intentó reducir lo máximo posible el impacto ambiental que pudiera producir. La gestión de los residuos de obra se produjo mediante los condicionantes que especifica BREEAM, como el aprovechamiento de las rocas de excavación para la reutilización en muros, control del consumo de energía y agua, control de la contaminación acústica y lumínica y otros aspectos vinculantes al mismo.

### **4.2.3. Proyecto Azalea. Universidad Politécnica de Valencia**

Azalea, es un proyecto realizado por los alumnos de la Universidad Politécnica de Valencia. Se realizó con el objetivo de ganar una competición internacional universitaria cuyo objetivo era el diseño y edificación de viviendas que consuman la menor cantidad de recursos naturales y produzcan el mínimo posible de residuos durante su ciclo de vida.

Por lo que los alumnos pensaron qué edificio típico de la tierra podrían reinterpretar para la realización de este concurso, y qué mejor edificio que una barraca sostenible. El objetivo era rescatar el patrimonio cultural mediante su esencia, adaptando sus formas y espacios.

La barraca tradicional se construye mediante los principales materiales tradicionales utilizados que eran el barro, la caña y la paja. El material del que estaban hechas las paredes adobe, una mezcla de barro y paja secada al sol, es la razón tanto de la anchura de las paredes como del pequeño tamaño de estas. La anchura de los muros y el pequeño tamaño de las ventanas que dan a cada orientación.

---

<sup>54</sup> *Vivienda Unifamiliar Sostenible y Accesible en Valencia*, Madrid, 2014. Disponible en: <https://www.construible.es/2014/11/25/vivienda-unifamiliar-sostenible-y-accesible-en-valencia>

Sobre estos muros, hay una estructura de madera que configura el esqueleto del tejado, que está recubierto de caña y crea una elevada pendiente para drenar adecuadamente el agua de lluvia.

La idea para Azalea, en su futura construcción, es que estén orientadas a sur, aprovechando al máximo los beneficios del sol.

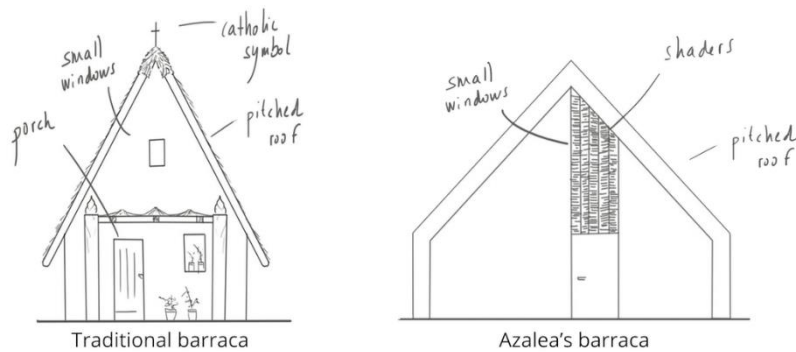


Ilustración 21: Comparativa de una barraca y Azalea. Fuente: Documentos oficiales Azalea.

Durante el proceso de concurso, la casa fue monitorizada bajo un proceso de seguimiento diariamente respecto a las condiciones de confort y funcionamiento de casa.

Las categorías a las que se expuso el proyecto fueron:

1. Condiciones de confort y funcionamiento de la casa.
2. Integración e impacto.
3. Ingeniería y construcción.
4. Arquitectura.
5. Balance energético.

Para conseguir en dos días las condiciones de confort que Azalea buscaba, se sometió a dos días passive days, donde la vivienda y sus competidores se cerraban al público sin ciclos termodinámicos, de esta manera debía mantenerse en condiciones de confort.

La vivienda está orientada de manera que por las grandes ventanas durante todo el día entra luz pero mediante el sistema de persianas el sol no incide directamente al interior de la casa, lo que ayuda a regular la temperatura. La distribución de la barraca se basa en: una zona para el desarrollo de la vida y otro extremo para las necesidades básicas.

Cuenta con una terraza forma una doble piel que mejora las condiciones del interior de la vivienda. En esta encontramos hidropónico<sup>55</sup>: plantas que únicamente necesitan agua para vivir, por lo que no necesitan tierra.

También, en el interior de la barraca se han puesto unas ventanas compensadas en la parte superior en ambos lados, de modo que cuando ambas se abren, permite crear una franja de aire, creando ventilación cruzada.

<sup>55</sup> Hidroponía: La hidroponía o agricultura hidropónica (del Griego ὕδωρ [hýdōr] 'agua', y πόνος [ponos] 'labor', 'trabajo') es un método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola. Las raíces reciben una solución nutritiva y equilibrada disuelta en agua con los elementos químicos esenciales para el desarrollo de las plantas, que pueden crecer en una solución acuosa únicamente, o bien en un medio inerte, como arena lavada, grava o perlita, entre muchas otras.



Ilustración 22: Render proyecto Azalea. Fuente: Documentos oficiales Azalea.  
Ilustración 23: Render proyecto Azalea, estudio solar. Fuente: Documentos oficiales Azalea.

### Aspectos innovadores y ecológicos aplicados en Azalea:

- LOP (polímero orgánico ligero): material sintético que simula la caña de las barracas, procedente de un proceso de reciclaje. Es un material recuperable y reutilizable, con un impacto medioambiental cero. Es resistente al impacto, la abrasión, humedad y radiación UV.
- Sistema de drenaje urbano sostenible. Utiliza baldosas de cerámica como sistema de filtrado. Se busca reducir las inundaciones, reutilizar el agua almacenada, reducir los picos de escorrentía y los volúmenes de agua y disminuir las emisiones de CO2 relacionadas con la fabricación de materiales, además de otras ventajas.
- MPCM (material de cambio de fase microencapsulado). Aumentando la masa térmica del edificio, el exceso de radiación se acumula en el mobiliario durante los días de invierno, almacenándose en forma de calor.
- Estrategias pasivas:
  1. **Almacenamiento de energía térmica.** Con materiales de alta inercia térmica.
  2. **Doble piel.** Dividiendo la fachada en dos muros, siendo además el exterior controlable para adaptarse a la luz solar.
  3. **Sombra.** Controlada mediante lamas ajustables automáticamente.
  4. **Acristalamiento.** En Azalea se ha introducido el acristalamiento como una unidad activa del proyecto, por lo que participa en el enfriamiento del proyecto. Lo consiguen mediante ventanas automáticas plegables que se regulan según la temperatura. Además, garantizan la completa estanqueidad.

También se han utilizado una serie de plantas que purifican el aire y eliminan sustancias perjudiciales, eficaces contra el formaldehído, el benceno, el tricloroetileno, el xileno y el monóxido de carbono

- Spathiphyllum.
- Epipremnum aureum.
- Areca palma.
- Sansevieria trifasciata.
- Chlorophytum comosum.
- Ficus robusta.
- Rhaps excelsa.
- Dracaena marginata.

Como conclusión, Azalea lo que pretende entender como concepto del proyecto es una base sostenible, manteniendo o mejorando la calidad de vida, armonizando con el clima, la tradición, la cultura y el medio ambiente, reciclando materiales y reduciendo sustancias peligrosas y nocivas para los ecosistemas durante el periodo de vida del edificio.

#### 4.2.4. Proyecto "La ciudad autosuficiente". Beijing (China)



Ilustración 24: Render proyecto "la ciudad autosuficiente". Fuente: Google.

Este proyecto del arquitecto Vicente Guallart, a diferencia de los anteriores está sin ejecutar, aunque posiblemente sea el que más interés tenga de todos, debido a sus estudios y tratos con el medio ambiente<sup>56</sup>. En este proyecto se han fusionado el urbanismo de dos vertientes distintas: el urbanismo chino y el europeo.

A raíz de los más que presentes problemas ocasionados a cauda de la COVID-19, nace "la ciudad autosuficiente", la cual busca redefinir de nuevo las ciudades y establecer nuevos estándares. Se sitúa a 100 km de Beijing, en China, y trata de un conjunto de cuatro manzanas donde se busca que las personas puedan trabajar, vivir y descansar en el mismo entorno, de manera que, si se produce otra crisis sanitaria, o de cualquier otra índole, ya sea económica o alimentaria, la misma ciudad pueda dar solución a sus habitantes.



Ilustración 25 y 26: Render proyecto "la ciudad autosuficiente". Fuente: Google.

<sup>56</sup> Vicente Guallart diseña una ciudad autosuficiente de madera con viviendas post-covid, Madrid, 2020. Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/945171/vicente-guallart-disena-una-ciudad-autosuficiente-de-madera-con-viviendas-post-covid>



“No podemos seguir diseñando ciudades y edificios como si nada hubiera pasado”

Vicente Guallart

Ha sido un proyecto desarrollado durante el confinamiento, donde la gente ha estado más vulnerable y todo el mundo ha valorado lo que realmente necesitaba en su casa y en sus alrededores, por lo que se valoraron todos los aspectos que pueden hacer mejor la vida de las personas para, de esta manera, redefinir las ciudades.

Se han escuchado las voces que han opinado acerca de la economía, el urbanismo y las viviendas, las cuales opinaban que la sociedad avanzaba por el camino equivocado si no atendía a las razones ecológicas, bioclimáticas y de seguridad.

Este conjunto de cuatro manzanas además atiende a la convivencia entre diferentes personas, mezclando los tipos de viviendas, con diferentes necesidades, residencias, tiendas y mercados, de manera que todos sus habitantes tengan relación, independientemente de edad, economía o género<sup>57</sup>.

#### **Aspectos bioclimáticos del proyecto:**

- Construcción en madera, donde mezcla, viviendas, mercado, guardería, parque de bomberos, centro administrativo, etc.
- Impresoras 3D en el conjunto para producir objetos de primera necesidad.
- Edificios cubiertos por invernaderos, en los cuales además de producir alimentos, gracias a las cubiertas inclinadas, también se produce energía mediante placas solares.
- Terrazas en todas las viviendas con orientación Sur, sirviendo asó como reguladores térmicos.
- Producción para consumo diario de alimentos.
- Espacios comunes como nueva forma de habitar, fomentando las relaciones sociales.

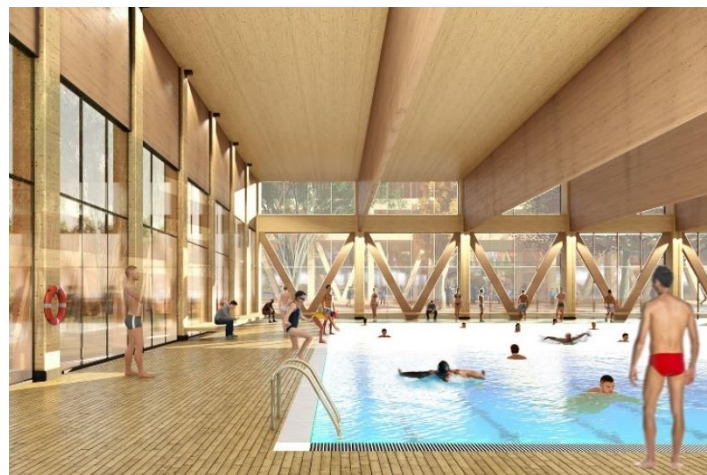


Ilustración 27: Render proyecto “la ciudad autosuficiente”. Fuente: Google.

<sup>57</sup> Vicente Guallart *levantará en China las primeras casas de la era post-COVID*, Madrid, 2020. Disponible en: [https://www.arquitecturaydiseno.es/pasion-eco/vicente-guallart-levantara-china-primeras-casas-era-post-covid\\_4732/5](https://www.arquitecturaydiseno.es/pasion-eco/vicente-guallart-levantara-china-primeras-casas-era-post-covid_4732/5)



La Arquitectura Bioclimática  
Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

# CAPÍTULO 5

Caso práctico. Vivienda en Albacete

## 5.1. Contextualización

En este apartado veremos de manera práctica cómo abordar en el ámbito de la eficiencia energética una vivienda, donde, mediante las medidas adecuadas conseguiremos una mejor calificación energética del edificio.

Para contextualizar la vivienda, debemos saber su situación y orientación. De esta manera conoceremos sus condiciones meteorológicas y condiciones climáticas a las que se expone.



Ilustración 28: Albacete en el mapa de España. Fuente: Google

La edificación se encuentra en la ciudad de Albacete, situada en la comunidad autónoma de Castilla La-Mancha. Se sitúa al sureste de la península ibérica, siendo una ciudad de interior, esto significa que el clima al que están expuestos sus edificios es muy extremo y seco, dado que cuenta con temperaturas muy altas en verano y con inviernos muy largos, de frío, viento y nubes. La temperatura a lo largo del año puede variar entre  $-1^{\circ}\text{C}$  y  $38^{\circ}\text{C}$ .

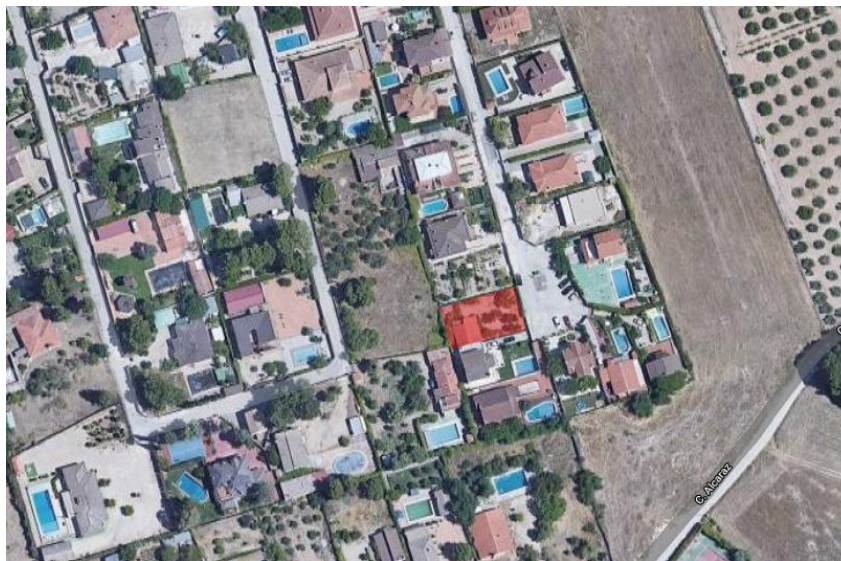


Ilustración 29: localización. Fuente: Google Maps

CL DISEMINADOS, 2557. ALBACETE [ALBACETE]

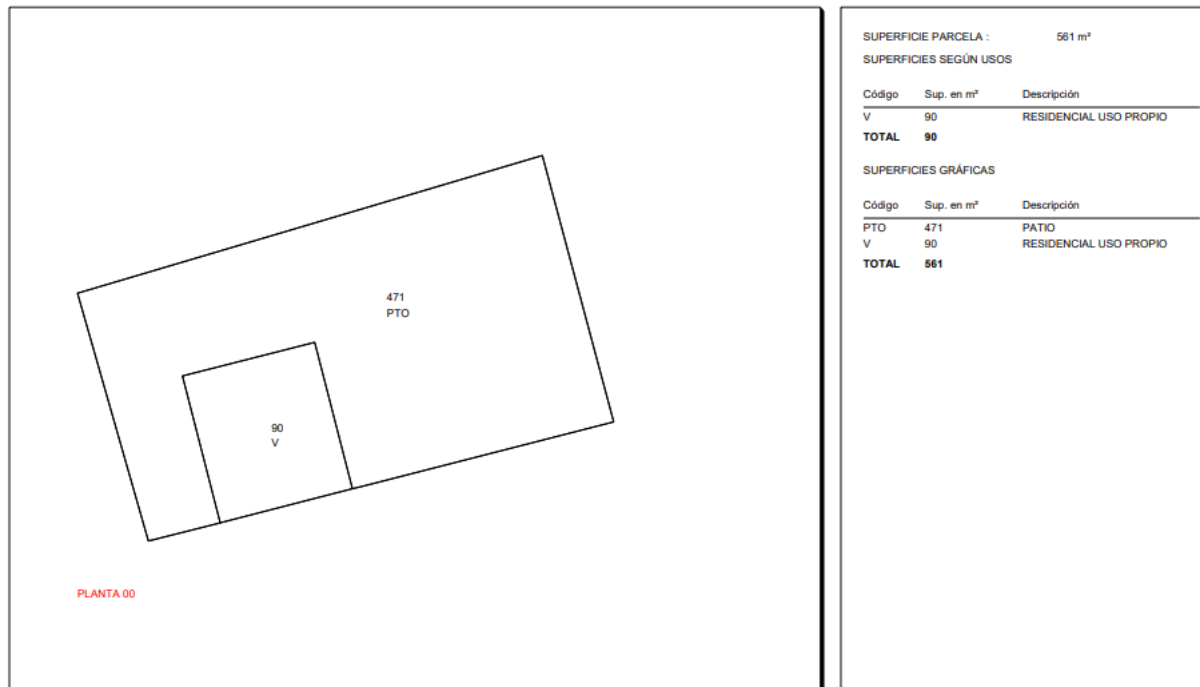


Ilustración 30: Ficha catastral de la parcela. Fuente: Sede electrónica del catastro

Según la ficha de catastro, observamos como coincide la medición con los planos del anexo posterior, donde encontramos 90m<sup>2</sup> destinados a residencia y 471m<sup>2</sup> a jardín, donde anteriormente se encontraba una piscina que actualmente lleva varios años tapada y sin usarse, de ahí que no conste en catastro.

La metodología en este trabajo será mediante la utilización del programa Ce3X, donde mediante el estudio de los cerramientos, carpinterías, protecciones solares y encuentros entre la estructura con la fachada, la solera y la cubierta, determina la calificación energética del edificio.

## 5.11. Normativa vigente

La normativa vigente en el año de la construcción del edificio (1992) es la normativa NBE-CT-79, la cual se ciñe a las condiciones térmicas de los edificios. El campo de aplicación de esta era en edificios de nueva planta excepto para edificaciones que debieran permanecer abiertas o las que el proyectista y bajo su responsabilidad decidiera establecer otras medidas<sup>58</sup>.

Dentro de estas condiciones térmicas, debía tenerse en cuenta:

- La transmisión de calor por el cerramiento.
- La transmisión de calos por los elementos que forman el cerramiento.
- Comportamiento higrotérmico.
- Permeabilidad al aire del cerramiento.

<sup>58</sup> NBE-CT-79. Disponible en: [https://w3.uval.es/Depar/proyectosingenieria/descargas/Normas\\_Edificacion/NBE-CT-79.pdf](https://w3.uval.es/Depar/proyectosingenieria/descargas/Normas_Edificacion/NBE-CT-79.pdf)

Para establecer las condiciones del cerramiento, era imprescindible tener en cuenta la zona climática en la que se implantaría el edificio, considerando en todo momento que el comportamiento térmico del cerramiento depende del ambiente interior, exterior y los materiales de los que está constituido.

La temperatura de cada territorio se establecía mediante un mapa de zonas, el cual establece en cada punto de la península un rango de temperaturas en función de 15-15 grados/día anuales.

- Zona A: < 400 grados/día anuales
- Zona B: < 401 a 800 grados/día anuales
- Zona C: < 801 a 1.300 grados/día anuales
- Zona D: 1300 a 1800 grados/día anuales
- Zona E: > 1.800 grados/día anuales

Mapa 1

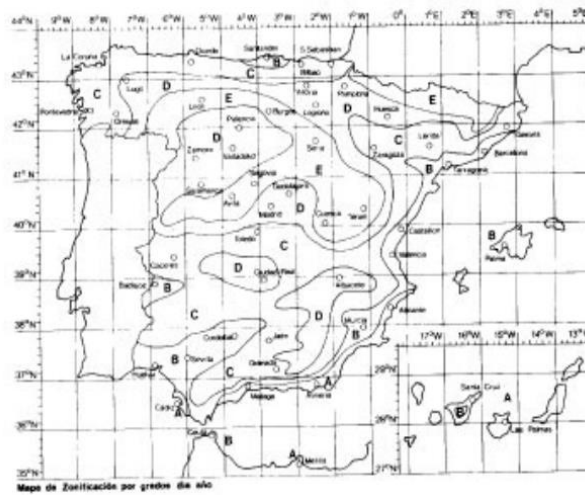


Ilustración 31: Plano de zonas climáticas. Fuente: NBE-CT-79.

Junto con el Mapa 2 que establecía los valores de las temperaturas mínimas medias medidas en el mes de enero, estableciendo 5 zonas diferentes.

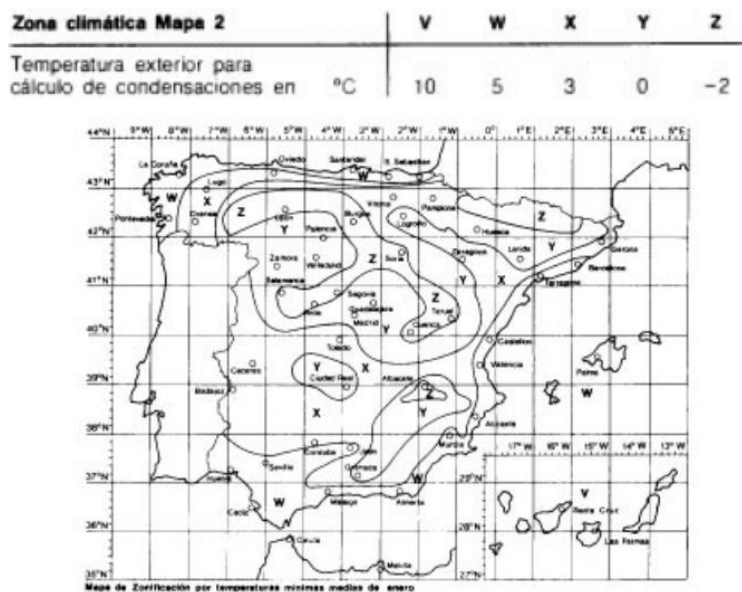


Ilustración 32: Plano de zonas climáticas. Fuente: NBE-CT-79.

\*Esta normativa fue derogada en 2006 por el CTE-DB-HE.



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

Listado de la Normativa Española y directivas europeas que han regido la eficiencia energética y emisiones en edificios a partir de NBE-CT-79:

- **1979:** NBE-CT-79: (Norma Básica de Edificación sobre Condiciones Térmicas). Siendo la primera normativa en España sobre exigencias mínimas para el aislamiento térmico en la envolvente de las viviendas.
- **1980:** RICCA: (Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y ACS) Primera normativa reguladora de instalaciones térmicas en los edificios.
- **1993:** Directiva 93/76/CEE (SAVE). Que se refiere a la limitación de emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora energética en edificios.
- **1998:** RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios). Siendo esta la que deroga a la norma RICCA.
- **2002:** Directiva 2002/91/CE. Cuyo objetivo es el fomento de la eficiencia energética, reduciendo así las emisiones de dióxido de carbono. Esta directiva se aplica en España mediante el CTE DB-HE de 2006 y el RITE de 2007.
- **2006:** CTE (Código Técnico de Edificación). Donde, como está explicado en el capítulo 2, en el apartado DB-HE se establecen los criterios y condiciones mínimas actuales de ahorro de energía en edificios de nueva construcción.
- **2007:** Real Decreto 1027/2007 RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios) Derogando el documento de 1998.
- **2010:** Directiva 2010/31/UE (Relativa a la eficiencia energética en edificios). Tiene como objetivo fomentar la eficiencia energética en edificios, teniendo en cuenta las condiciones climáticas locales y sus exigencias ambientales interiores. Para ello se establece un marco metodológico común para los requisitos mínimos e materia de eficiencia energética.
- **2012:** Directiva 2012/27/UE Tiene como objetivo crear un marco común para el fomento de la Eficiencia energética en edificios y supone un compromiso para aumentar un 20% la eficiencia energética y reducir un 20% las emisiones en edificios para el 2020. Complementa a la directiva 2010/31/UE
- **2013:** Real Decreto 235/2013 (Certificación energética de edificios). Donde se adapta la Directiva europea 2010/31/UE. En este Real Decreto se establece la obligación de disponer para los compradores de viviendas o edificios un certificado de eficiencia energética para alquilar o vender tanto edificios de nueva construcción como ya existentes.
- **2021:** Real Decreto 390/2021. Donde se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

## 5.2. Descripción. Estado actual.

Se trata de una vivienda unifamiliar aislada. Esta construcción se realizó en el año 1992 para una pareja de jubilados, con el fin de ser una vivienda para el descanso vacacional y en momentos puntuales, poder recibir a toda la familia en reuniones (de ahí la gran mesa de comedor). La distribución interior da presencialidad al salón principal, donde se encuentran la mesa de comedor y una pequeña zona de descanso y entretenimiento con el televisor, en la parte izquierda desde la puerta de entrada se concentran los núcleos húmedos (baño y cocina) y tras la mesa de comedor se sitúan los dos dormitorios.

La vivienda tiene la fachada principal orientada al este, y las todas sus carpinterías se distribuyen entre esta fachada y la del extremo oeste, aprovechando todo el recorrido solar. Teniendo en cuenta las extremas temperaturas que se dan en Albacete, que las carpinterías tengan esa orientación es un acierto, ya que evitan el norte y el sur que son las fachadas que sufren más estas temperaturas. Al ser una casa aislada, todas sus fachadas están expuestas a la intemperie

La edificación consta de un gran salón comedor (planos adjuntos en el último punto del capítulo) con cocina americana, un amplio baño y dos dormitorios dobles. También, cuenta con una pequeña cocinilla que es accesible desde el exterior. La vivienda además cuenta con un amplio terreno ajardinado que cuenta con piscina.

Esta construcción a pesar de ser realizada en 1992, fue construida con métodos más tradicionales, dado que su cimentación consta de piedras y hormigón, sobre la que apoya un forjado sanitario y sobre este, el cerramiento.

Plano aclaratorio:

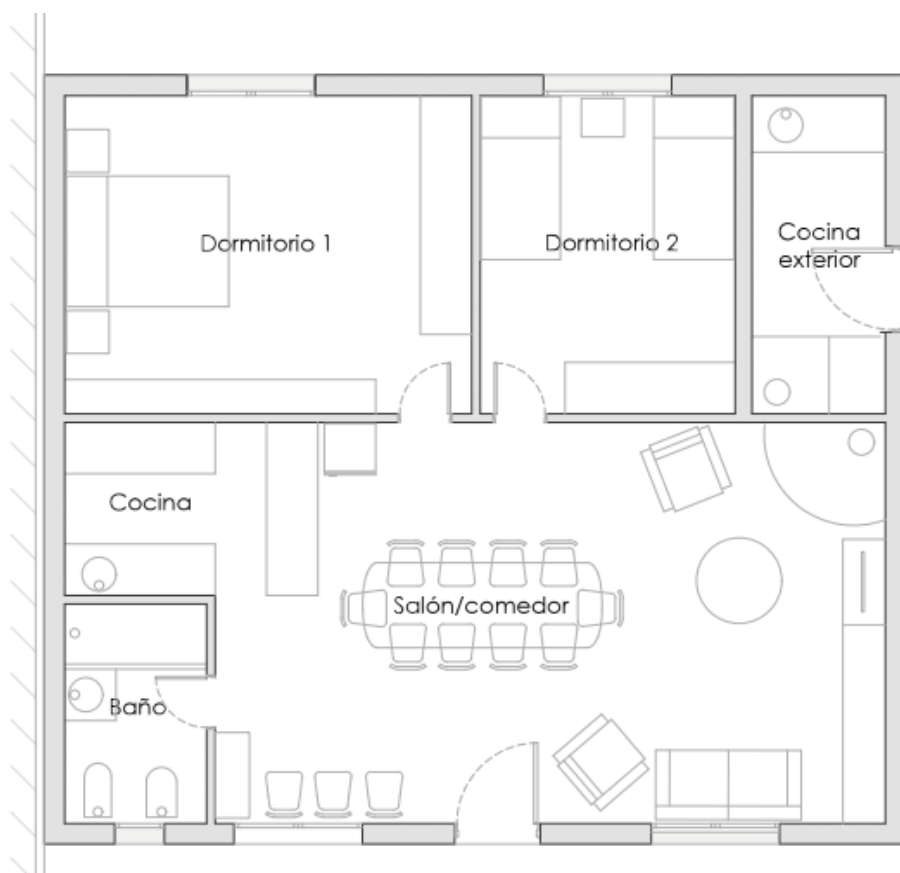


Ilustración \_: Plano de distribución. Fuente: Elaboración propia

Fotografías del exterior:



Il·lustración 1: Fachada principal orientación Este. Fuente: Elaboración propia.



Il·lustración 2: Fachada orientación Norte. Fuente: Elaboración propia



## 5.2.1. Tabla de dimensiones

Salón-comedor	34,20m <sup>2</sup>
Cocina	6,00m <sup>2</sup>
Baño	4,20m <sup>2</sup>
Dormitorio 1	17,80m <sup>2</sup>
Dormitorio 2	11,20m <sup>2</sup>
Cocina exterior	5,80m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>79,20m<sup>2</sup></b>

La vivienda data en catastro con un total de 90m<sup>2</sup>, por lo que el 12% es la superficie construida total.

## 5.2.2. Detalles de la construcción

- **Cerramiento:** consta de un enfoscado tosco exterior de mortero de cemento, seguido de una fila de bloques de hormigón y al interior un acabado de enlucido de yeso sencillo.



Ilustración \_: Cerramiento de bloques de hormigón. Fuente: Google.

- **Huecos de ventanas:** los huecos constan de un marco de aluminio del mismo año que la construcción y un cristal simple, algo que hace que la transmisión de la temperatura exterior al interior se produzca con más facilidad. El color del marco es marrón cobrizo, lo que les hace tener un coeficiente de absorción de 0,75.



Ilustración \_: Carpinterías de los huecos de ventana. Fuente: Elaboración propia.

- **Carpinterías de puerta de acceso:** la carpintería de la puerta que da acceso al jardín exterior es de aluminio tanto el marco como la hoja de la puerta, dado que es del mismo color que la carpintería de las ventanas, tienen el mismo coeficiente de absorción.



Ilustración \_: Carpintería de la puerta de acceso. Fuente: Elaboración propia.

- **Cubierta:** la cubierta apoya en el forjado superior de la única planta, donde se usan una serie de tabiques palomeros para formar la pendiente de la misma, en estos se apoyan una serie de rasillones de cerámica, una capa impermeabilizante y el mortero de cemento sobre el que se agarran las tejas (la cubierta es visible en las fotografías de vistas generales).
- **Forjado sanitario:** formado mediante el sistema de viguetas y bovedillas
- **Acabados interiores**
  - Zonas húmedas: tanto en cocina como en el baño encontramos alicatados de azulejo.
  - Resto de zonas: el acabado final de la vivienda consta de una capa de enlucido de yeso sobre los bloques de hormigón pintado con pintura blanca.

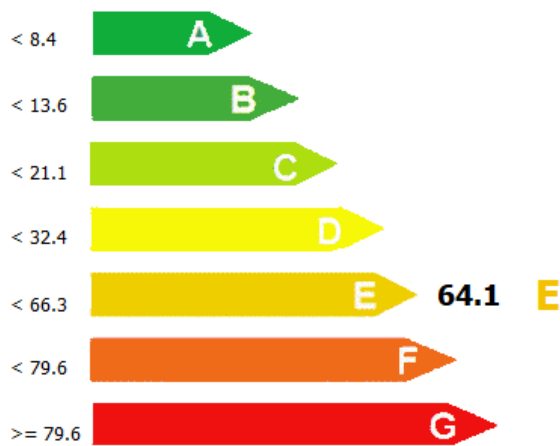
Como podemos observar, en función de las características de la envolvente, el cerramiento y las carpinterías son bastantes deficientes, dado que aún para la época, el cerramiento no es suficiente para cubrir las calidades mínimas, lo que afecta a toda la vivienda. En las fotografías es apreciable cómo en las fachadas se producen condensaciones por el ambiente, lo que provoca moho en las mismas. También tenemos este problema en la parte que se sitúa entre el forjado superior y la cubierta, es decir, lo que conforma la pendiente de cubierta, dado que esta no cuenta con tejas de ventilación, lo que provoca condensaciones en ese espacio y genera las mismas deficiencias.

### 5.2.3. Calificación energética

La calificación energética que la residencia ha obtenido y teniendo en cuenta la normativa bajo la que estaba regida es una E. El programa CE3X ha dado esta calificación en función de la zona climática, el cerramiento, los huecos y sus carpinterías, y las instalaciones que abastecen a la vivienda.

#### Calificación energética de edificios

Indicador kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



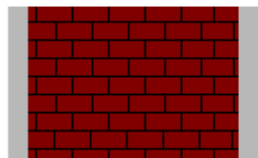
#### Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> )	207.3	G
Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> )	19.9	D
Emisiones de calefacción (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	56.8	F
Emisiones de refrigeración (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3.7	D
Emisiones de ACS (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	3.6	E

Ilustración \_: Calificación energética. Fuente: programa CE3X.

En base a esta calificación, podremos proponer mejoras de calidad y calificación energética para obtener una puntuación menor y por lo tanto una mejor calificación. Esta actuación se realizará sobre todo en el cerramiento, dado que actualmente se considera bastante deficiente. Además de en las instalaciones de caldera, a la cual se le proporcionará apoyo.

Material	Grupo	R (m <sup>2</sup> K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Cp (J/kgK)
Mortero de cemento ...	Morteros	0.011	0.02	1.8	2100	1000
BH convencional espe...	Fábricas de bloque d...	0.217	0.2	0.923	860	1000
Yeso, de alta dureza ...	Yesos	0.036	0.02	0.56	1350	1000



$$R_1 + \dots + R_n = 0.26 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Ilustración \_: Propiedades del cerramiento actual. Fuente: programa CE3X.

\*El informe energético completo se encuentra en los anexos posteriores.

### 5.3. Propuesta de intervención.

En esta vivienda la mejora en todos los aspectos es muy necesaria dado que la envolvente es bastante deficiente, a pesar de ser una vivienda relativamente "actual" dado que no llega a los 30 años de construcción, se realizó con unos métodos muy rudimentarios y apenas se tuvieron en cuenta aspectos de mejora en la envolvente.

Para la mejora respecto a eficiencia energética de esta vivienda se propondrán varios puntos:

- Cerramiento:** Se realizará una ampliación de la sección del cerramiento hacia el interior de la vivienda, ya que no hay problema respecto a reducir m<sup>2</sup> en la misma pues todas las estancias son suficientemente amplias, de manera que se dispondrán, 5cm de cámara de aire, 4cm de aislante térmico EPS y el acabado final será mediante placas de pladur. La sección del cerramiento pasa de 24cm a 35cm, por lo que se incrementa 11cm.

Material	Grupo	R (m <sup>2</sup> K...)	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Cp (J/kgK)
Mortero de cemento ...	Morteros	0.011	0.02	1.8	2100	1000
BH convencional espe...	Fábricas de bloque d...	0.217	0.2	0.923	860	1000
Yeso, de alta dureza ...	Yesos	0.036	0.02	0.56	1350	1000
Cámara de aire sin ve...	Cámaras de aire	0.16	-	-	-	-
EPS Poliestireno Expa...	Aislantes	1.379	0.04	0.029	30	1000
Placas de yeso armad...	Yesos	0.08	0.02	0.25	900	1000



Ilustración \_: Propiedades de la propuesta de cerramiento. Fuente: programa CE3X.

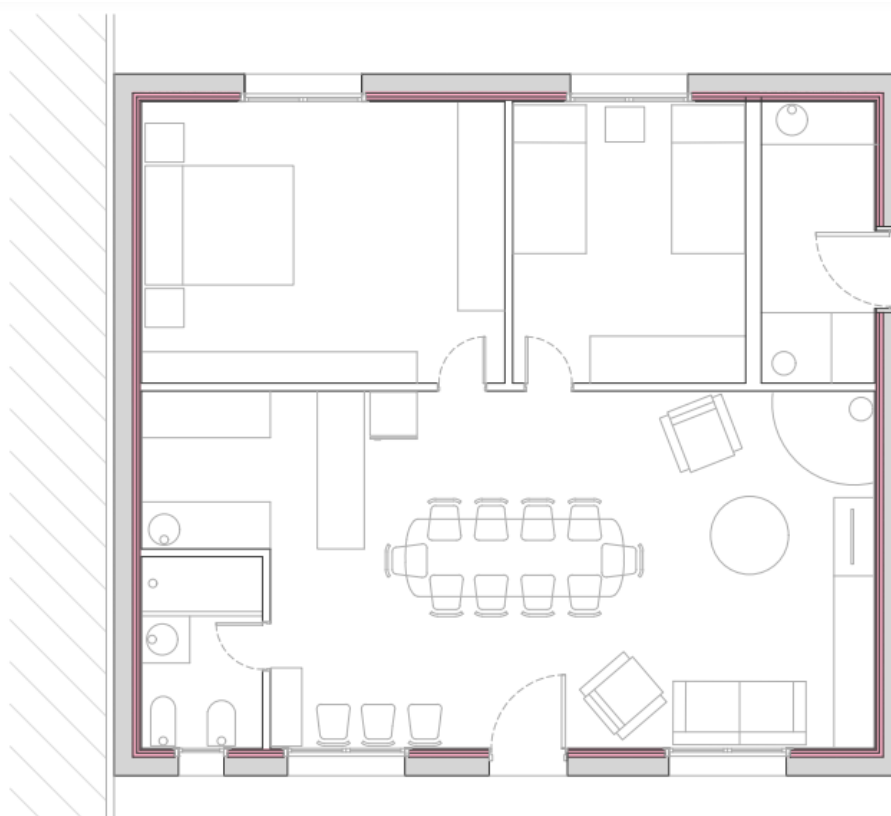


Ilustración \_: Situación de mejora de la envolvente. Fuente: Elaboración propia.

Debido a la intervención en el cerramiento, los espacios se reducen. Aun así, siguen cumpliendo los mínimos establecidos por normativa.

Nueva tabla de dimensiones:

	Antes	Después
<b>Salón-comedor</b>	34,20m <sup>2</sup>	32,90m <sup>2</sup>
<b>Cocina</b>	6,00m <sup>2</sup>	5,80m <sup>2</sup>
<b>Baño</b>	4,20m <sup>2</sup>	3,80m <sup>2</sup>
<b>Dormitorio 1</b>	17,80m <sup>2</sup>	16,70m <sup>2</sup>
<b>Dormitorio 2</b>	11,20m <sup>2</sup>	10,70m <sup>2</sup>
<b>Cocina exterior</b>	5,80m <sup>2</sup>	5,20m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>79,20m<sup>2</sup></b>	<b>75,10m<sup>2</sup></b>

Observamos como la superficie construida ha aumentado, de manera que pasa de ser un 12% a un 17% de los metros cuadrados totales de la vivienda.

- Huecos de ventanas:** Las actuales carpinterías se sustituirán por unas de mejores calidades, las cuales contarán con rotura de puente térmico en el marco además de una transmitancia muy baja. Respecto a los cristales, contarán con doble acristalamiento con vidrio laminado y cámara de aire entre ellos (en el anexo posterior se adjunta la ficha técnica de marco y vidrios). Además, las carpinterías pasarán de ser correderas a abatibles, ya que tienen mejor estanqueidad.



Ilustración \_: Carpintería con rotura de puente térmica.  
Fuente: Google.



Ilustración \_: Carpintería con rotura de puente térmica.  
Fuente: Climait Plus.

- Solera:** Dado que la construcción se realizó por unos métodos muy tradicionales y el actual suelo está dispuesto directamente sobre el forjado sanitario, se ha añadido una capa impermeabilizante, para evitar posibles condensaciones y una capa de aislante continuo en todo el conjunto de vivienda de 4cm junto con una nueva solera, cuya resistencia es la establecida en la siguiente tabla<sup>59</sup>:

U (CTE) W/m <sup>2</sup> ·K	R (CTE) m <sup>2</sup> ·K/W	Diferencia	Espesor necesario (m)	Espesor A.T.
0,57	1,75	1,06	0,038	0,04

Disposición de materiales:

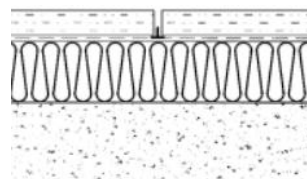


Ilustración \_: Modificación solera interior vivienda. Fuente: programa: Guía técnica EPS.

<sup>59</sup> GUIA TECNICA EPS Poliestireno Expandido v06. Disponible en: [http://fecea.org/wp-content/uploads/2016/03/documentos\\_GUIA\\_TECNICA\\_EPS\\_Poliestireno\\_Expandido\\_v06\\_972d8feb.pdf](http://fecea.org/wp-content/uploads/2016/03/documentos_GUIA_TECNICA_EPS_Poliestireno_Expandido_v06_972d8feb.pdf)

- **Carpinterías de puertas:** también se sustituirá por una con mejores características y que garantice la máxima estanqueidad posible, garantizando de esta manera y junto con los dos aspectos anteriores, la mayor mejora posible de la envolvente.
- **Cubierta:** se realizará una intervención para ventilarla correctamente, de manera que no se produzcan condensaciones en la misma y evitar de esta manera los problemas de moho.
- **Acabados interiores:** debido a que se añadirá espesor a la sección y por lo tanto la antigua capa de yeso que enlucía los bloques de hormigón ya no estará vista, quedarán visibles en las paredes de la vivienda una serie de planchas de pladur, que aportarán un acabado liso a las paredes. Para darle sintonía a toda la vivienda por igual, el resto de particiones interiores se alisarán, para eliminar el anticuado gotelé que actualmente tienen. En las zonas húmedas, se dispondrá el mismo material, especial para este tipo de zonas, cuyo acabado será el adaptado para estas.
- **Instalaciones:** Respecto a las instalaciones, actualmente la vivienda cuenta con una caldera para la producción de ACS y un aparato de aire acondicionado, por lo que, para la mejora energética, se propone la instalación de un captador solar para el abastecimiento de ACS, además se sustituirá la caldera actual por una nueva de mejores prestaciones para poder realizar la instalación de calefacción y que sirva de apoyo para la instalación de ACS. El equipo de aire acondicionado se mantendrá el mismo, ya que en su día se compró teniendo en cuenta características apropiadas a esta intervención.

Para realizar un correcto dimensionamiento de la contribución energética, debemos tener en cuenta la zona climática en la que se sitúa Albacete.

Provincia	Altitud sobre el nivel del mar (h)																						
	≤ 50 m	51 - 100 m	101 - 150 m	151 - 200 m	201 - 250 m	251 - 300 m	301 - 350 m	351 - 400 m	401 - 450 m	451 - 500 m	501 - 550 m	551 - 600 m	601 - 650 m	651 - 700 m	701 - 750 m	751 - 800 m	801 - 850 m	851 - 900 m	901 - 950 m	951 - 1000 m	1001 - 1050 m	1051 - 1250 m	1251 - 300 m
Albacete	C3									D3						E1							

Dado que esta ciudad se encuentra a 686m de altitud, estamos en una zona climática D3.

### 5.3.1. Captador solar

Dada la situación de Albacete en la península ibérica y teniendo en cuenta que es una meseta, la exposición solar es adecuada para este tipo de captadores. Tenemos en cuenta que la demanda de ACS por persona es de 28 l/día y que en esa vivienda sus residentes son dos personas, por lo que mínimo la instalación debe cubrir la necesidad de 56l/día.

Para cubrir las necesidades mencionadas, se ha seleccionado el captador solar auroTHERM plus, de la marca Vaillant<sup>60</sup>. Este captador sería capaz de cubrir la demanda completa de ACS y parcialmente la de calefacción.

### auroTHERM plus

#### Captadores solares planos

- Captador plano de alto rendimiento
- Se adapta a cualquier tejado: montaje en tejado plano e inclinado

☀ Solar térmica

🔥 Calefacción

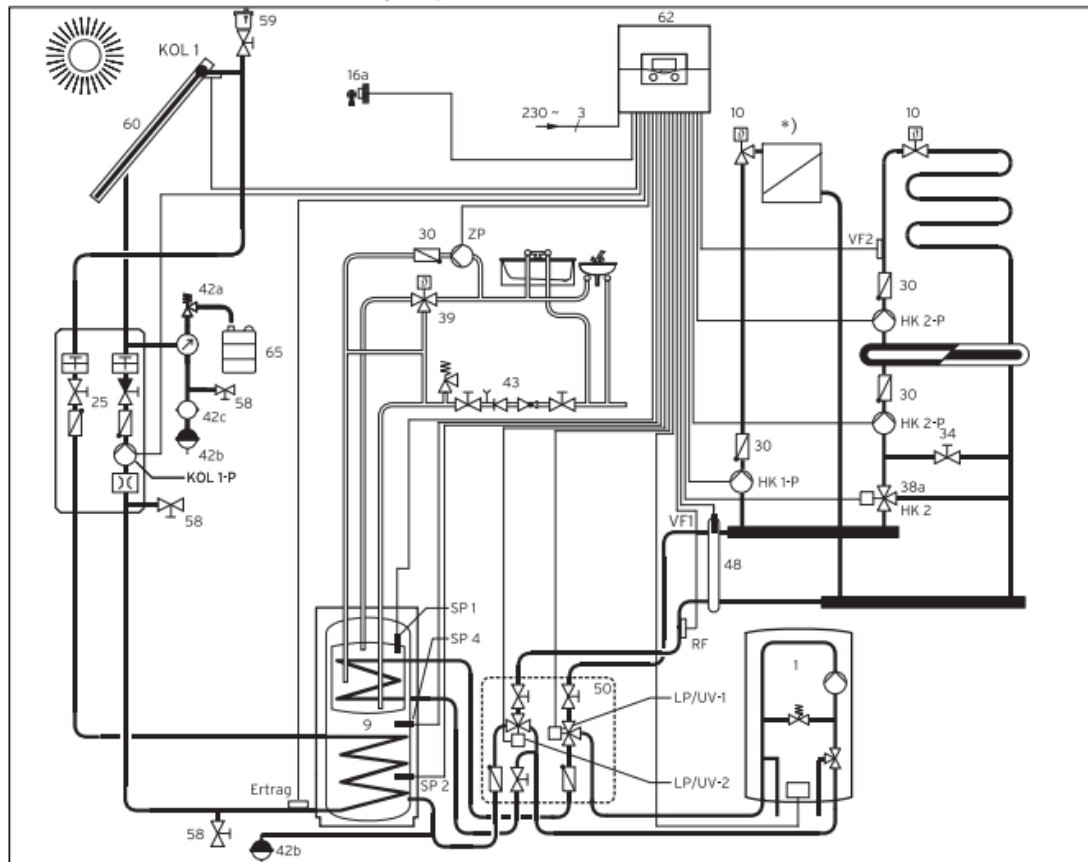
🚿 Agua caliente sanitaria

Ilustración \_: Características del captador solar. Fuente: Vaillant.es.

<sup>60</sup>AuroTHERM plus. Captadores solares planos. Disponible en: <https://www.vaillant.es/usuarios/productos/aurotherm-plus-12681.html>

Esquema de la instalación del captador solar:

**3.1 Variante 1: Sistema para calentamiento de apoyo y calentamiento de agua con acumulador combinado, calentador mural y bloque hidráulico**



**Leyenda**

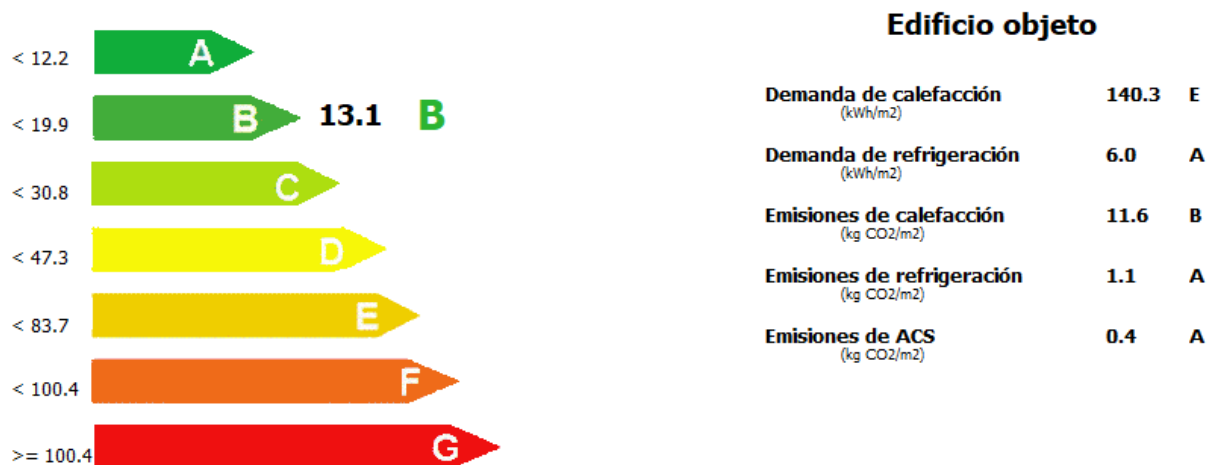
1	Calentador mural	65	Recipiente colector para líquido solar
9	Acumulador combinado	Ertrag	Sonda de temperatura de retorno para evaluar el rendimiento
10	Válvula de los radiadores	HK 1-P	Bomba de calefacción circuito de calefacción 1
16a	Sonda exterior	HK 2	Válvula de tres vías por motor circuito de calefacción 2
25	Estación solar	HK 2-P	Bomba de calefacción circuito de calefacción 2
30	Válvula de retención	KOL 1	Sensor de temperatura del colector
34	Válvula de estrangulación del caudal de derivación	KOL 1-P	Bomba solar
38a	Válvula mezcladora	LP/UV 1	Válvula de tres vías por motor para el recalentamiento del acumulador/circuito de calefacción
39	Mezclador termostático de agua potable caliente	LP/UV 2	Válvula de tres vías por motor para la elevación del retorno del circuito de calefacción
42a	Válvula de seguridad	RF	Sonda de temperatura de retorno circuito de calefacción
42b	Vaso de expansión solar	SP 1	Sensor de temperatura superior del acumulador
42c	Vaso solar de protección contra sobretensiones	SP 2	Sensor de temperatura inferior del acumulador
43	Grupo de seguridad	SP 4	Sensor de temperatura media del acumulador
48	Depósito de inercia	VF 1	Sensor de temperatura de ida del circuito de calefacción 1
50	Bloque hidráulico	VF 2	Sensor de temperatura de ida del circuito de calefacción 2
58	Llave de llenado y vaciado	ZP	Bomba de recirculación
59	Purgador rápido solar con llave de cierre	*) Observe las temperaturas del sistema	
60	Colector solar		
62	Centralita de instalación solar		

Ilustración \_: Esquema de la instalación. Fuente: Manual Sistema auroTHERM.

Teniendo en cuenta las características de la instalación, y con el acumulador que dispone, cubre más que de sobra las necesidades de ACS y calefacción para dos personas.

### 5.3.2. Calificación energética

Teniendo en cuenta que la construcción de la vivienda tenía muchas deficiencias evidentes las modificaciones en la envolvente, tanto del cerramiento como de las carpinterías y del suelo, de la ventilación de la cubierta, evitando así las condensaciones que actualmente suceden y sobre todo, la modificación de las instalaciones, donde el cambio de la caldera, por una más novedosa y de mejor rendimiento, la cual servirá de apoyo al sistema de captador solar con acumulador, que gracias a sus características y las propias de la vivienda, la instalación es capaz de abastecer suficientemente la vivienda. Gracias a todo esto, se ha conseguido obtener una calificación **B**, con una calificación energética de **13,1 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>**, la cual era de calificación **E** con **64,1 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>**, por lo que la mejora es realmente notable gracias a las contribuciones energéticas.



Aún así, la peor calificación la sigue obteniendo la demanda de calefacción, debido al clima extremo que la zona climática a la que está expuesta Albacete, en invierno, es muy extrema.

### 5.3.3. Viabilidad económica y proyectual

Durante todo el caso práctico se ha ido considerando que la modificación de la edificación fuera viable tanto económica como proyectualmente, para hacer mas tangible este proceso de certificación energética, el trabajo y la viabilidad se dividirán en distintas etapas para, de esta manera, facilitarle a la propiedad el proceso de mejora de su vivienda.

En todo momento se ha considerado que, al ser una vivienda privada, si se contaba con los recursos suficientes para poder acceder a todas las medidas propuestas en la intervención, siendo la de mayor inversión económica la instalación de los captadores solares, seguida del cambio de las carpinterías.

- **Etapas 1:** será la de mayor envergadura y se centrará en la intervención de la envolvente, donde se ejecutará la ampliación de la sección del cerramiento (la cual es considerada la más económica de todas las intervenciones) y junto con esta, se cambiarán las carpinterías. Respecto al suelo y la ventilación de la cubierta, son dos intervenciones que también se realizarán en esta etapa.





## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

Como es lógico, abarcará también a los acabados de las paredes sobre las que no se intervendrá, quedando toda la estética interior uniforme.

En todo momento se tendrá en cuenta dónde estarán situadas posteriormente la nueva instalación de captadores fotovoltaicos y con ello, la instalación de calefacción ya que la vivienda anteriormente carecía de ella y con la instalación de captadores, se dispondrán los que correspondan según los metros cuadrados de las diferentes estancias de la vivienda.

- **Etapa 2:** supondrá el cambio de la actual caldera, dado que es bastante deficiente energéticamente. Se sustituirá por una complementaria a la posterior instalación de los captadores solares para el abastecimiento de calefacción y ACS, ya que serán instalaciones complementarias. También se dispondrán entonces los emisores térmicos destinados a calefacción.
- **Etapa 3:** siendo esta la etapa final donde se instalará todo el conjunto necesario para el correcto funcionamiento de los captadores solares, teniendo en cuenta que anteriormente ya se tuvo en cuenta por donde pasarían sus tuberías para que la intervención en los cerramientos sea la mínima posible. Los captadores en cubierta no requerirán de un casetón a esta, dado que la vivienda solo tiene una planta, será accesible mediante escalera auxiliar. Por otra parte, las instalaciones que requieran un espacio especial para su colocación, se dispondrán en el hueco entre el forjado superior y el acabado final de cubierta, que sufrirá las modificaciones necesarias para poder acoger lo necesario de la instalación y ya se habría ventilado adecuadamente en la primera etapa.



## Conclusiones

La situación climática en el mundo es más preocupante de lo que la sociedad piensa. A pesar de todas las soluciones y avances que se han ido logrando, no hay educación en los valores necesarios para aplicar o utilizar estos avances o sistemas, a mi criterio hay mucho desconocimiento en este campo dado que apenas se conocen la mayoría de energías renovables que son la verdadera alternativa a los sistemas contaminantes que hoy en día seguimos utilizando.

Por suerte si hay cierto porcentaje de personas que se preocupan realmente por la situación y gracias a eso y a los profesionales que lo intentan y lo ponen en práctica cada vez, aunque poco a poco, hay más edificios de emisiones cero o con calificaciones energéticas muy buenas que son dignos de admirar arquitectónicamente, como lo son los expuestos en el capítulo 4.

El sector residencial es de los más contaminantes junto con el industrial respecto a emisiones de gases de efecto invernadero, lo que lleva a pensar en porqué no se utilizan más las alternativas ecológicas a las actuales instalaciones y sistemas que hay en las residencias.

Por lo que se plantea la duda de porqué hoy en día estos aspectos no se ven como una inversión climática y económica a largo plazo en vez de un gasto innecesario. Esto nos lleva a pensar que quizá la gente no esté correctamente educada en los valores climatológicos correctos, dado que se siguen cometiendo errores de comportamiento ambientales y ecológicos que son fácilmente corregibles, como por ejemplo el recurrente uso de vehículos particulares sin tener una verdadera razón.

A mi juicio el marco regulatorio en materia de medio ambiente debería ser más riguroso a la hora de poner en práctica las normas que establecen dado que en el día a día de la sociedad apenas son apreciables y en materia internacional, no economizar cada movimiento y preocuparse realmente por la situación medioambiental que estamos viviendo, dado que el único respiro que ha tenido el medio ambiente en muchos años se ha producido por la situación de la COVID-19, donde por obligación todo el mundo tuvo que pararse suponiendo un alivio para el planeta.

En los dos últimos capítulos de este escrito se muestra cómo las soluciones a estos problemas son más que factibles, sin que supongan un gasto económico extra, dado que es una inversión a priori que en el interior de los edificios supone un ahorro energético más que notable.

Y como punto final a este trabajo, he de recalcar que los problemas que están sucediendo en lo anteriormente mencionado, es un problema de todos, donde deben colaborar todos los estamentos sociales.



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

### Bibliografía.

ALMENAR MUÑOZ, M, Gielen, E, Y Palencia-Jiménez, J.S, *Disparidad territorial en la implantación de la energía solar en España*. La regulación de la energía limpia ante la emergencia climática. 2020.

ALMENAR MUÑOZ, M. *Evolución y retos de la política ambiental Europea..* Revista de derecho urbanístico y medio ambiente. 2017.

BENAVIDES SOLÍS, J. *La arquitectura y el entorno, una reflexión abierta*. Boletín informativo, 2018.

CHING, F.D.K. y Shapiro, I.M., *Arquitectura ecológica. Un manual ilustrado*. Editorial Gustavo Gili, 2015.

Comunidad de Madrid. *Guía del estándar Passivhaus. Edificios de consumo energético casi nulo*. 2011. Disponible en: <https://passivehouse-international.org/upload/Guia-del-Estandar-Passivhaus-fercom-2011.pdf>.

GÓMEZ, A., *Sol y Arquitectura*, Universidad Ricardo Palma, Perú, 2018, p. 14. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/1118>

HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J. M., *Medidas de mejora de la eficiencia energética de edificios residenciales*, Departament de Projectes d'Enginyeria de la Universitat Politècnica de Catalunya. 2011. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/15061>.

### Páginas Web

Acuerdo de París- Disponible en: [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es)

Agenda 2030. Disponible en: <http://www.exteriores.gob.es/portal/es/politicaexteriorcooperacion/agenda2030/Paginas/Inicio.aspx>

AuroTHERM plus. *Captadores solares planos*. Disponible en: <https://www.vaillant.es/usuarios/productos/aurotherm-plus-12681.html>

*Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas*. Artieda, Navarra, 2019. Disponible en: <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>

*Arquitectura ecológica, arquitectura bioclimática, arquitectura sostenible*. Cádiz, 2019. Disponible en: <https://www.elijocasa.es/arquitectura-ecologica-bioclimatica/>

*Biodiésel: ¿Qué es y para qué sirve?*, Madrid, 2019. Disponible en: <https://www.energyavm.es/biodiesel-que-es-y-para-que-sirve/>

*Carta de las ciudades Europeas hacia la sostenibilidad (La carta de Aalborg)*. Disponible en: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0667128.pdf>

*Centrales de biomasa y sus tipos*. Madrid, 2021. Disponible en: <https://www.fundacionendesa.org/es/centrales-renovables/a201908-central-de-biomasa>

*¿Cómo se produce la energía undimotriz?*, Madrid, 2020. Disponible en: <https://www.energyavm.es/como-se-produce-la-energia-undimotriz/>

Conferencia de la ONU sobre el cambio climático (COP 26 de la CMNUCC). Disponible en: <https://sdg.iisd.org/events/2020-un-climate-change-conference-unfccc-cop-26/>. 2021.

Conselleria d'Habitatge i Arquitectura Bioclimàtica. Plan IRTA. 2020. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/ajudes-pla-irta-2021>

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Disponible en: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riod-eclaration.htm>

*Diagnosis Energética del Ayuntamiento de València*. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Diagnosis%2520Energ%25C3%25A9tica%2520del%2520Ayuntamiento%2520de%2520Valencia%25202016.pdf/b24193e1-6d9f-fa25-486d-69b7f47d676a>

*Diferencias entre arquitectura tradicional y sostenible*, 2016. Disponible en: <https://metro7.es/diferencias-entre-arquitectura-tradicional-y-sostenible/>

Documento Básico HE - Ahorro de energía. Disponible en: <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/HE/DB HE.pdf>

EDIFICIO BITÁCORA – ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO. <http://publiditec.com/blog/edificio-bitacora-analisis-bioclimatico/>

Edificio Bitácora / Touza Arquitectos. Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-218947/edificio-bitacora-touza-arquitectos>

Eisier. Hogares ecoeficientes. Disponible en: <https://eiser.es/passivhaus/>

Energía eólica. Qué es, cómo funciona, ventajas y desventajas, Madrid, 2018. Disponible en: <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/energia-eolica/>

*Energía hidroeléctrica*. Estados Unidos. 2017. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/energia-hidroelectrica>

Energía verde, *¿Cómo se produce la energía undimotriz?*, Madrid, 2020. Disponible en: <https://www.energyavm.es/como-se-produce-la-energia-undimotriz/>

Estrategia frente al cambio climático – Valencia 2020. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Estrategia%2520Valencia%25202020.pdf/45a6bf21-6304-7509-c717-ea0e105de538>



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

Estrategia Valenciana de Cambio Climático y energía 2030. Disponible en: <https://agroambient.gva.es/documents/163279113/168560465/Estrategia+de+Cambio+Clim%C3%A1tico++y+Ener%C3%ADa/f2348026-d978-4361-a0ab-d83fd16476ee>

European. Generalitat Valenciana. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/european>

Geotermia, Vilar de Infesta, Redondela, 2020. Disponible en: <https://enertres.com/geotermia/>

Guía para el desarrollo de normativa local en la lucha contra el cambio climático. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:F00UIVFGLqoJ:www.caib.es/sites/canviclimatic2/ca/red\\_espanola\\_de\\_ciudades\\_por\\_el\\_clima-20347/archivopub.do%3Fctrl%3DMCRST297ZI75917%26id%3D75917+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:F00UIVFGLqoJ:www.caib.es/sites/canviclimatic2/ca/red_espanola_de_ciudades_por_el_clima-20347/archivopub.do%3Fctrl%3DMCRST297ZI75917%26id%3D75917+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es)

GUIA TECNICA EPS Poliestireno Expandido v06. Disponible en: [http://fecea.org/wp-content/uploads/2016/03/documentos\\_GUIA\\_TECNICA\\_EPS\\_Poliestireno\\_Expandido\\_v06\\_972d8feb.pdf](http://fecea.org/wp-content/uploads/2016/03/documentos_GUIA_TECNICA_EPS_Poliestireno_Expandido_v06_972d8feb.pdf)

Guía verde, Conselleria d'Habitatge i Arquitectura Bioclimática, 2020. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/es/web/guia-verda/objectiu>  
La importancia de las energías renovables, 2020. Disponible en: <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/>

La Enmienda de Doha. Disponible en: <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/the-doha-amendment>

La importancia de las energías renovables, 2020. Disponible en: <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/>

Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-8447)

Madrid – cumbre del clima COP25. Disponible en: <https://www.dsn.gob.es/es/actualidad/sala-prensa/madridcumbre-del-clima-cop25>

Materiales para la construcción pensados para una eficiencia energética, 2018. Disponible en: <https://certificadodeeficienciaenergetica.com/blog/materiales-construccion-eficiencia-energetica/>

Modelos energéticos de ciudad – Jornada de trabajo. Disponible en: [https://www.valencia.es/documents/20142/424002/20161019\\_Informe\\_Modelo%2520energ%C3%A1tico%2520de%2520ciudad.pdf/827147b9-13b0-ae00-93f2-e10dacbb8801](https://www.valencia.es/documents/20142/424002/20161019_Informe_Modelo%2520energ%C3%A1tico%2520de%2520ciudad.pdf/827147b9-13b0-ae00-93f2-e10dacbb8801)

NBE-CT-79. Disponible en: [https://w3.ual.es/Depar/proyectosingenieria/descargas/Normas\\_Edificacion/NBE-CT-79.pdf](https://w3.ual.es/Depar/proyectosingenieria/descargas/Normas_Edificacion/NBE-CT-79.pdf)

Plan ambiental. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Plan%2520de%2520accion%2520ambiental.pdf/7be1a747-ec3a-13f6-48db-ef605d5ace93>

Plan Astrea, Conselleria d'Habitatge i Arquitectura bioclimática. 2020. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/documents/20051105/0/PLAN+ASTREA+OK+SET+DE+MEDIDAS/986c3c86-7a51-497d-ae50-74665a2f164a>

Plan de participación Ciudadana para el área de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Plan%2520de%2520participaci%C3%25B3n%2520ciudadana.pdf/8bddea09-ecd6-cb0e-e6f8-ea1253ef849d>

Plan IRTA, Conselleria d'Habitatge i Arquitectura bioclimática. 2020. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/ajudes-pla-irta-2021>

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

Plan Renhata. Disponible en: <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/ajudes-pla-renhata>

PROYECTE DE MAPA DE LA POBRESA ENERGÈTICA PER A L'AJUNTAMENT DE VALÈNCIA. Disponible en: <https://www.valencia.es/documents/20142/424002/Mapa%2520de%2520Pobresa%2520Energ%C3%A8tica%25202016.pdf/fffc2781-faf5-3308-2fbf-766793bbd550>

Protocolo de Montreal. Disponible en: <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development/environment-and-natural-capital/montreal-protocol.html>

¿Qué es el bioetanol?, Barberá del Vallés, 2018. Disponible en: <https://blog.gruponovelec.com/energias-renovables/que-es-el-bioetanol/>

¿Qué es el Protocolo de Kioto?. Disponible en: [https://unfccc.int/es/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/es/kyoto_protocol)

¿Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático?. Disponible en: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>

¿Qué es la eficiencia energética?, Madrid, 2021. Disponible en: <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/que-es-la-eficiencia-energetica/>

Qué es la AGENDA 21 – PROGRAMA 21 OBJETIVOS y ACCIONES. 2019. Disponible en: <http://www.comunidadism.es/video/que-es-la-agenda-21-programa-21-objetivos-y-acciones>

Qué es la Energía Mareomotriz, cómo funciona y qué ventajas tiene, Madrid, 2018. Disponible en: <https://www.energyavm.es/que-es-la-energia-mareomotriz/>

¿QUÉ ES PASSIVHAUS? AHORRO ENERGÉTICO Y RESPETO MEDIOAMBIENTAL. Disponible en: <https://www.eccoeficienciaenergeticaypassivhaus.com/index.php/ecco-passivhaus>



## La Arquitectura Bioclimática Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

Real Decreto 106/2018, de 9 de marzo, por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-3358-consolidado.pdf>

Rite - Reglamento instalaciones térmicas en los edificios. Disponible en: <https://energia.gob.es/development/EficienciaEnergetica/RI TE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx>

Vivienda Unifamiliar Sostenible y Accesible en Valencia, Madrid, 2014. Disponible en: <https://www.construible.es/2014/11/25/vivienda-unifamiliar-sostenible-y-accesible-en-valencia>

*Vicente Guallart diseña una ciudad autosuficiente de madera con viviendas post-covid*, Madrid, 2020. Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/945171/vicente-guallart-disena-una-ciudad-autosuficiente-de-madera-con-viviendas-post-covid>

*Vicente Guallart levantará en China las primeras casas de la era post-COVID*, Madrid, 2020. Disponible en: [https://www.arquitecturaydiseno.es/pasion-eco/vicente-guallart-levantara-china-primeras-casas-era-post-covid\\_4732/5](https://www.arquitecturaydiseno.es/pasion-eco/vicente-guallart-levantara-china-primeras-casas-era-post-covid_4732/5)



## Anexo I. Imágenes de la vivienda



# La Arquitectura Bioclimática

## Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico





# La Arquitectura Bioclimática

## Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico







# La Arquitectura Bioclimática

## Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico





## Anexo II. Consulta catastral



# La Arquitectura Bioclimática

## Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

14/9/21 8:45

Sede Electrónica del Catastro - Consulta y certificación de Bien Inmueble

### Consulta y certificación de Bien Inmueble

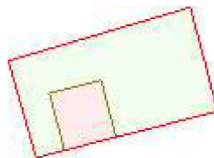
#### FECHA Y HORA

Fecha  
14/9/2021  
Hora  
08:45:58

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral  
001701100WJ91F0001TO  
Localización  
TN DISEMINADOS 2557  
02006 ALBACETE (ALBACETE)  
Clase  
Urbano  
Uso principal  
Residencial  
Superficie construida(\*)  
90 m<sup>2</sup>  
Año construcción  
1992

#### PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal  
Localización  
TN DISEMINADOS 2557  
ALBACETE (ALBACETE)  
Superficie gráfica  
561 m<sup>2</sup>

#### CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
VIVIENDA	E	00	001	90

<https://www1.sedecatastro.gob.es/CYCBienInmueble/SECImprimirDatos.aspx?RefC=001701100WJ91F0001TO&del=2&mun=900&UrbRus=U&fi...> 1/2



Anexo III. Certificado energético del estado  
ACTUAL



La Arquitectura Bioclimática  
Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

Nombre del edificio	Edificio Residencial - Urbanización San Juan		
Dirección	Terreno Diseminados, 2557		
Municipio	Albacete	Código Postal	02006
Provincia	Albacete	Comunidad Autónoma	Castilla - La Mancha
Zona climática	D3	Año construcción	1992
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	01701100WJ91F		

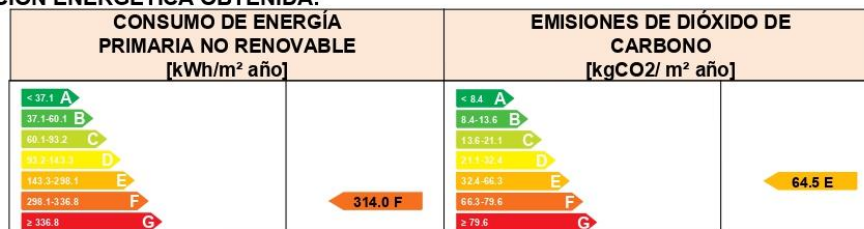
**Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:**

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input checked="" type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Gemma Rodenas Parra	NIF(NIE)	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	Valencia	Código Postal	46005
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 10/09/2021

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Fecha  
Ref. Catastral

14/09/2021  
01701100WJ91F

Página 1 de 6

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	90.0
--	------



### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada- este	Fachada	24.1	2.56	Estimadas
Muro de fachada- oeste	Fachada	26.62	2.56	Estimadas
Muro de fachada- norte	Fachada	24.22	2.56	Estimadas
Muro de fachada- sur	Fachada	24.22	2.56	Estimadas
Suelo con terreno	Suelo	90.0	1.00	Por defecto

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
N1	Hueco	3.0	3.78	0.55	Estimado	Estimado
N2	Hueco	0.42	3.78	0.48	Estimado	Estimado
N3	Hueco	3.0	3.78	0.55	Estimado	Estimado
PUERTA ACCESO	Hueco	2.1	3.78	0.56	Estimado	Estimado



La Arquitectura Bioclimática  
Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo refrigeración	Maquina frigorífica		126.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b>	50.0
---	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar		100.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				



## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	F	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	E
	56.77		3.63	
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	D	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	-
	4.15		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	7.78	700.04
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	56.77	5109.45

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	F	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	F
	268.09		21.42	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	E	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> año]	-
	24.50		-	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	Demanda de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]

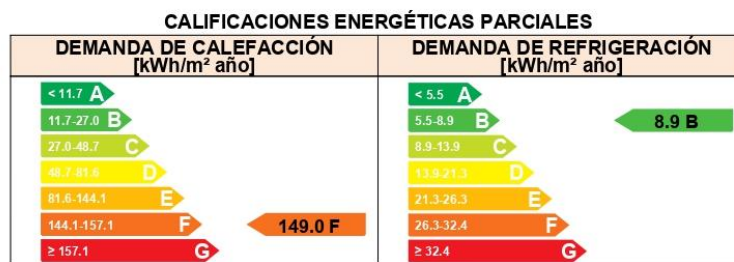
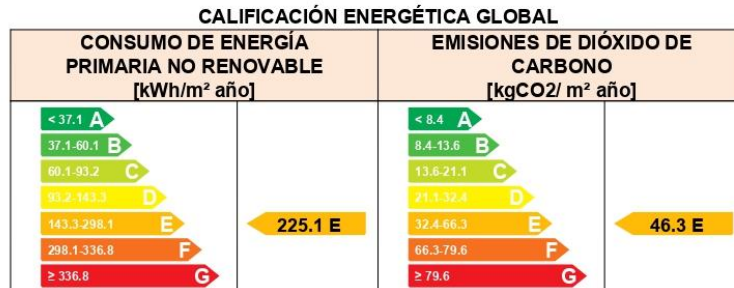
El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales





### ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mejora añadiendo aislante térmico por el interior



#### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	161.98	28.1%	5.57	55.6%	10.96	0.0%	-	-%	178.52	28.2%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	192.76	E 28.1%	10.89	C 55.6%	21.42	F 0.0%	-	-%	225.07	E 28.3%
Emisiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	40.82	E 28.1%	1.84	B 55.6%	3.63	E 0.0%	-	-%	46.29	E 28.3%
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	149.02	F 28.1%	8.86	B 55.6%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )
Coste estimado de la medida
-
Otros datos de interés



#### **ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	10/09/2021
---	------------

<b>COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR</b> Las medidas de mejora se verán reflejadas en el siguiente informe de valoración de eficiencia energética.
--



Anexo IV. Certificado energético del estado  
MODIFICADO



La Arquitectura Bioclimática  
Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

Nombre del edificio	Edificio Residencial - Urbanización San Juan		
Dirección	Terreno Diseminados, 2557		
Municipio	Albacete	Código Postal	02006
Provincia	Albacete	Comunidad Autónoma	Castilla - La Mancha
Zona climática	D3	Año construcción	1992
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	01701100WJ91F		

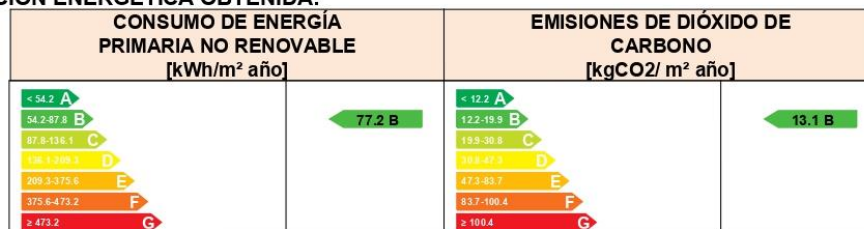
**Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:**

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Gemma Rodenas Parra	NIF(NIE)	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	Valencia	Código Postal	46005
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 14/09/2021

Firma del técnico certificador

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Fecha  
Ref. Catastral

15/09/2021  
01701100WJ91F

Página 1 de 6

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	90.0
--	------



### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada- este	Fachada	24.1	0.60	Estimadas
Muro de fachada- oeste	Fachada	26.62	0.60	Estimadas
Muro de fachada- norte	Fachada	24.22	0.60	Estimadas
Muro de fachada- sur	Fachada	24.22	0.60	Estimadas
Suelo con terreno	Suelo	90.0	0.49	Estimadas

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
N2	Hueco	0.42	0.98	0.21	Conocido	Conocido
N1	Hueco	3.0	0.98	0.22	Conocido	Conocido
Puerta de acceso	Hueco	2.1	0.98	0.22	Conocido	Conocido
N3	Hueco	3.0	0.98	0.22	Conocido	Conocido



# La Arquitectura Bioclimática

## Análisis regulatorio y estudio de un caso práctico

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación		100.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo refrigeración	Maquina frigorífica		157.5	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b>	50.0
---	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación		100.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

### 6. ENERGÍAS RENOVABLES

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Captador solar	75.0	-	90.0	-
<b>TOTAL</b>	75.0	-	90.0	-



## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>B</b>	<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>A</b>
	11.61		0.36	
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>A</b>	<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	-
	1.11		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	13.08	1177.16
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	0.00	0.00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup>año]</i>	<b>C</b>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>A</b>
	68.53		2.14	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>A</b>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	-
	6.54		-	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

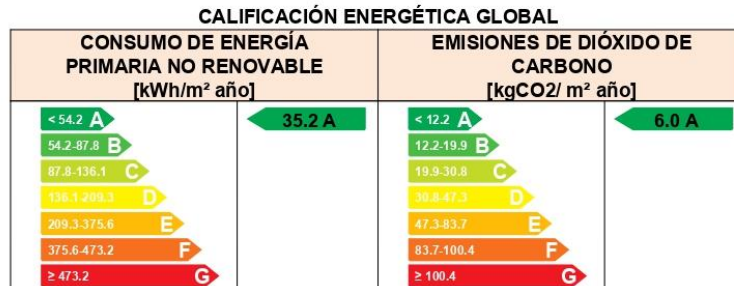
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales



### ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

#### Aislamiento térmico en el exterior del edificio



#### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m <sup>2</sup> año]	13.83	60.6%	3.10	7.5%	1.10	0.0%	-	-%	18.02	54.4%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]	27.03 A	60.6%	6.05 A	7.5%	2.14 A	0.0%	-	-%	35.21 A	54.4%
Emissiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	4.58 A	60.6%	1.02 A	7.5%	0.36 A	0.0%	-	-%	5.97 A	54.4%
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	55.32 C	60.6%	5.52 A	7.5%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

#### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )

Coste estimado de la medida

-

Otros datos de interés





**ANEXO IV  
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL  
TÉCNICO CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	
---	--

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------



## Anexo V. Planos del estado actual y modificado

