

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO






Buenos días soy **Margarita Arjona** partner de la consultora **“trinomio
construccion-eficiencia-medioambiente”**

Somos una consultora multidisciplinar dirigida por PMP® y tenemos sede en **Sevilla al Sur de España.**

Gestionamos y desarrollamos **proyectos bajos en carbono y con poco impacto medioambiental** enmarcados en tres áreas:

nZEB & Urbanismo sostenible
Eficiencia Energética & Cambio Climático
Ingeniería Medioambiental

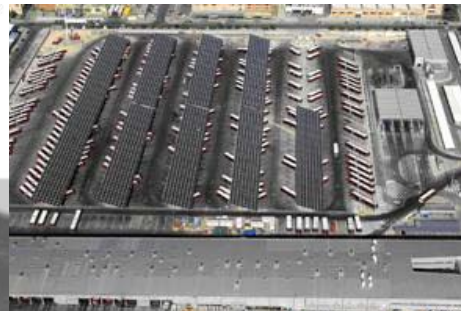
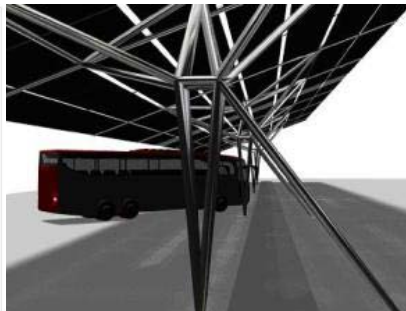
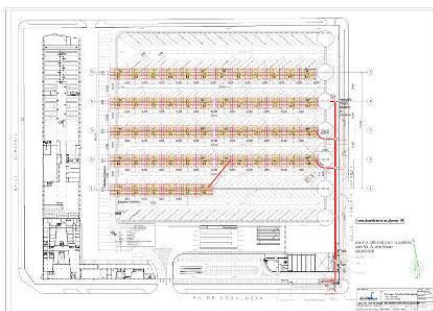
Hoy expondremos **ejemplos de problemas y soluciones** para plantear cuatro bloques de **medidas de adaptación y mitigación del cambio climático** que actualmente se están llevando a cabo por parte de las administraciones locales en España.



DEPENDENCIA ENERGÉTICA EXTERIOR DE FUENTES DE ORIGEN FÓSIL Y GRANDES EMISIONES DE GASES GEI

- ✓ Dependencia energética superior al 70% . 53,5% en la UE
- ✓ Importaciones superiores a los 50.000 M€/año
- ✓ Déficit tarifario superior a los 25.000 M€
- ✓ Ineficiencia y altos precios de la energía
- ✓ Crecimiento de la pobreza energética
- ✓ **ENERGÍAS RENOVABLES MÁS UTILIZADAS EN EL SUR DE ESPAÑA:**
 - ✓ España es uno de los países europeos con mayor cantidad de horas de sol, razón que hacen que esta sea una fuente de energía renovable muy recomendable.
 - ✓ **Energía solar térmica**, para producción de ACS es cada vez más utilizada en viviendas y en edificios de uso residencial desde que se aprobó la normativa edificatoria en 2006 CTE.

- ✓ La mayoría las cédulas solares están hechas a base de cloruro de cadmio, material muy caro y tóxico. Actualmente se está investigando en otros materiales como el [cloruro de magnesio](#), material inocuo y fácil de conseguir a partir de agua de mar.
- ✓ **Energía solar fotovoltaica. Proyecto Tussoenergia (2008):**
 - ✓ Tussam empresa municipal sevillana, gestiona el servicio de autobuses y tranvías de la ciudad.
 - ✓ Planta solar fotovoltaica de 1.800 Kw. Es un sistema de marquesinas y paneles fotovoltaicos que dan sombra a 60.000 m² de aparcamiento, a la vez que generan electricidad que posteriormente se vierte a la red.
 - ✓ Supondrá una reducción de 16.537 toneladas de CO₂ durante los próximos 25 años.



PROYECTO SolarRoof: *Caracterización e Implementación GIS para mejorar la integración de paneles solares y fotovoltaicos en áreas urbanas*

Objetivo: evaluar la energía solar fotovoltaica en cubiertas y espacios urbanos

Entidad: CIEMAT y Universidad Politécnica de Madrid.

Parámetros estimados:

- Superficie de cubierta disponible
- Potencia de las instalaciones
- Energía generada por año

Aplicación en Alpedrete (Madrid):

Evaluación de 4.053 edificios, 25 edificios de titularidad municipal

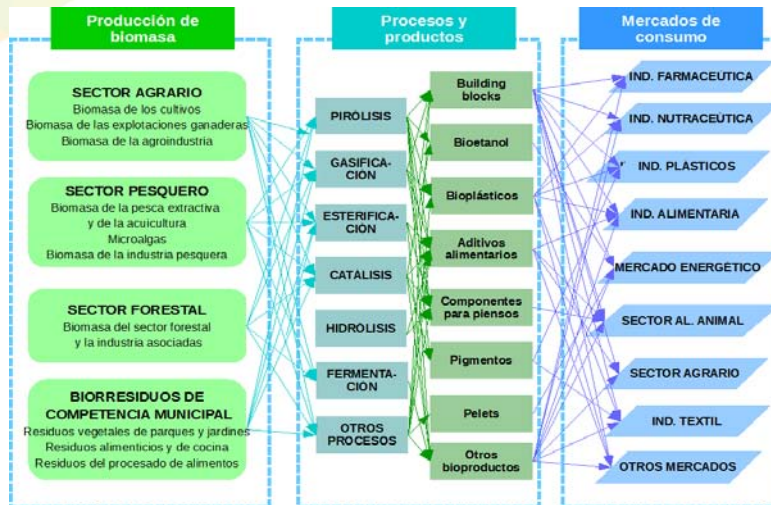
Resultados :

- 92% de los edificios dispone de superficie potencial de tejados para la instalación de módulos fotovoltaicos
- 97% de los edificios presentan superficie disponible donde situar colectores solares térmicos para agua caliente sanitaria (ACS)



Módulos Fotovoltaicos (Silicio Multicristalino)	
Número de edificios analizados ⁵	4.053
Superficie total construida	698.677 m ²
Número edificios con superficie disponible	3.656
Superficie disponible	186.903 m ²
Potencia disponible	23 MWp
Energía disponible	33 GWh
Emisiones evitadas de CO ₂ ⁶	21.417 T
Colectores Solares Térmicos (Placa Plana)	
Número de edificios de viviendas analizados	3.746
Superficie total construida	573.895 m ²
Número edificios con superficie disponible	3.412
Superficie disponible	135.214 m ²
Energía disponible	100 GWh
Emisiones evitadas de CO ₂ ⁷	20.400 T

La biomasa es clave



La biomasa se está incorporando como materia prima dentro de las “Estrategias de Bioeconomía”.

El origen de la biomasa es muy diverso: agrícola, forestal, pesquero y residuos de naturaleza urbana.

Las principales aplicaciones de la biomasa son la producción de energía térmica y eléctrica.

Según datos del Observatorio Nacional de Calderas de Biomasa (AVEBIOM):

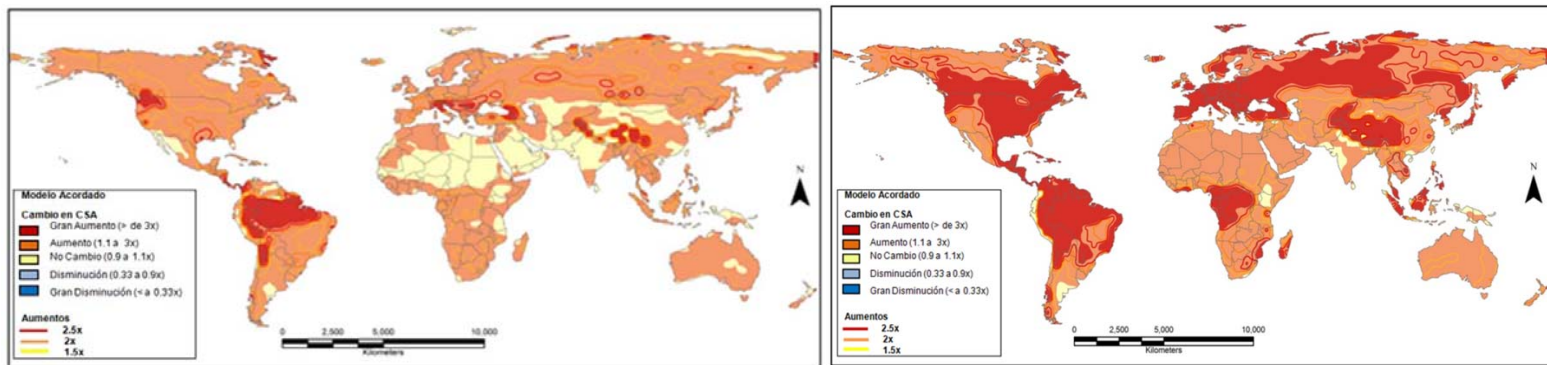
cada vez se usa más la biomasa para la producción de calefacción en España.



biomasa de origen forestal

La biomasa de origen forestal tiene los siguientes beneficios sobre las estrategias de mitigación del cambio climático:

- ✓ Las masas forestales actúan como sumideros de carbono
- ✓ La gestión forestal reduce el riesgo de incendios. Esto es muy importante porque se prevé un incremento de:
 - Estación de incendios (número de meses)
 - Frecuencia e intensidad de los incendios
 - Superficie de área quemada



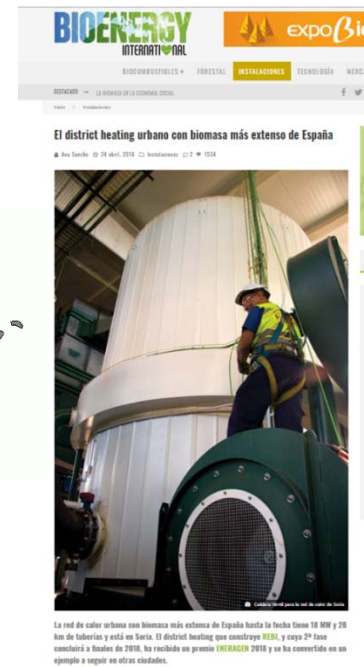
Fuente: "El Cambio Climático y los Incendios Forestales" (2012) William J. de Groot, Michael D. Flannigan, y Brian J. Stocks

En Andalucía, se podría promover más **producción de energía térmica** mediante biomasa de origen forestal por las siguiente razones:

- ✓ Existe una muy extensa área de masa forestal.
- ✓ Parte del monte es propiedad de los ayuntamientos.
- ✓ Existe una estrecha relación entre ayuntamientos y ciudadanía.

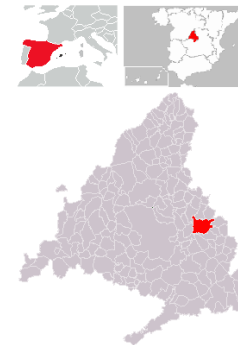
Soria

- Red actualmente más extensa de España
- 18 MW y 28 km de tuberías
- Consumo actual de biomasa: 16.000 t/año
- Capacidad silo: 150 Tn
- Clientes actuales: 8.000/ Potenciales: 16.000
- Tipología usuarios: comunidades de propietarios, colegios, hospitales, residencias de ancianos, edificios públicos e instalaciones deportivas



Alcalá de Henares (Madrid)

- Futuro sistema de District Heating híbrido biomasa y termosolar en 2021
- Beneficios socio-económicos y ambientales:
 - Evitará 32.000 toneladas anuales de CO2
 - Ahorro de hasta el 25% en la factura energética
 - Creación de 50 empleos permanentes y más de 100 durante la realización de las obras.



DISTRICT HEATING EN MUNICIPIOS PEQUEÑOS

Huétor Tajar (Granada)

- Población actual (2017): 10 236 habitantes
- Potencia instalada: 750 KW
- Biomasa: hueso de aceituna
- Servicio: ACS piscina climatizada y calefacción en edificios de titularidad municipal



Monterrubio de la Serena (Badajoz)

- Población actual (2017): 2.463 habitantes
- Principal actividad económica: Industria agrícola
- Potencia instalada: 375 KW
- Biomasa: hueso de aceituna suministrado por una de las cooperativas olivareras de la localidad
- Servicio: ACS piscina climatizada y calefacción en edificios de titularidad municipal
- Ahorro económico: 14.000€/año
- Evitará 55,31 ton de CO₂/año



IMPACTOS PREVISTOS DERIVADOS DE LAS MODIFICACIONES EN EL RÉGIMEN DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS. DESERTIFICACION

- 1) Disminución de los recursos de agua
- 2) Aumento de la sequía
- 3) Islas de calor en ciudades

AUMENTO DE LA TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	AUMENTO DE DURACIÓN OLAS DE CALOR (DÍAS)	CAMBIO DE PRECIPITACIONES (%)	AUMENTO DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN (°C)
Entre 2,5 y 5,5	Entre 5 Y 25	Entre -5 y -15	Entre 2 y 4,5

Proyecciones climáticas regionalizadas a 2080 para Andalucía en los escenarios del AR5 (RCP 8,5 6,0 y 4,5), AEMET



Considerando los principales problemas de escasez de agua y aumento de sequías

¿QUÉ PODEMOS HACER EN LAS ZONAS VERDES URBANAS?



Xerojardinería

➤ Definición:

- La Secojardinería se basa en la creación de una “jardinería eficiente respecto al uso del agua”(Burés, S.) y no consiste en absoluto en el uso exclusivo de cactus y otras plantas suculentas sobre terrenos empedrados (Sánchez Lorenzo).

➤ Origen:

- Nace en la segunda mitad del S. XX en EE.UU, tras un período de sequías en los años 70 en los estados de California, Texas, Arizona y Florida de EE.UU
- Existe un amplio número de especies vegetales a incorporar



➤ Principios

Se basa en siete principios fundamentales establecidos en su día por el National Xeriscape Council de EE.UU.

Planificación y diseño adecuado

Estudio del suelo

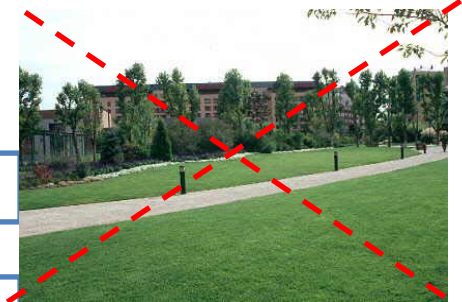
Selección de las especies vegetales

Reducción de las zonas de césped

Instalación de sistemas de riego eficientes

Protección del suelo mediante mantillo

Mantenimiento adecuado.



Xerojardineria en los espacios verdes públicos de Mijas

➤ **Problema:** Elevado consumo de agua para el mantenimiento del césped de las áreas verdes públicas

➤ **Objetivo:** Progresiva retirada de césped e implantación de la xerojardinería

➤ **Recopilación de información** de experiencias en xerojardineria de isla de **Fuerteventura** (Islas Canarias) uno de los territorios españoles donde más se ha desarrollado esta técnica



**AYUNTAMIENTO DE MIJAS**

Tu Ayuntamiento
Información sobre el Consistorio

Trámites
Realiza todo tipo de Trámites Municipales

Participación
Participación Ciudadana

Servicios
Servicios Municipales

Transparencia
Índices de Transparencia

Sede Electrónica
Gestiones 24 hrs. con Certificado Digital

Conoce Mijas

Fomento del Empleo

Atención Ciudadana

Deportes

Educación

Extranjeros

Juventud

Cultura

Urbanismo

Mijas apuesta por la progresiva implantación de la xerojardinería como solución sostenible



Xerojardineria

Otros enlaces de interés

- Noticias
- Transportes
- Certificado Digital
- Patrimonio Histórico
- Subasta Pública
- Pago de Impuestos
- Teléfonos de Interés
- Otras webs de interés
- Renta Social Básica
- Normativas
- Video Acta
- Perfil del contratante
- Ocio, diversión y actividades
- Festividades

Sevilla: “El Jardín de las Cigarreras” (Nuun Consulting)



“...En palabras de uno de los arquitectos del proyecto, Rafael Lario, el Jardín de las Cigarreras se ha diseñado como un espacio respetuoso con el Medio Ambiente que incluye propuestas que contribuyan a su mejor mantenimiento como el uso de la xerojardinería (plantas autóctonas de bajo consumo) o el estudio de los circuitos del agua para aprovechar al máximo los recursos hídricos en la conservación de las zonas verdes” (Fuente: Cultura de Sevilla)



Proyecto de I+D+i “Barreras Vegetales autónomas y sostenibles para la mitigación acústica y compensación de CO2 en vías de transporte con seguimiento telemático”

➤ **Titular:** Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía.
Consejería de Fomento y Vivienda

➤ **Entidad investigadora:**
Universidad de Almería (16/04/12 a 01/07/14)

➤ **Contexto legislativo:** acciones para alcanzar los objetivos de sostenibilidad ambiental y energética de la red de infraestructuras y sistema de transporte de Andalucía

➤ **Datos principales de proyecto**

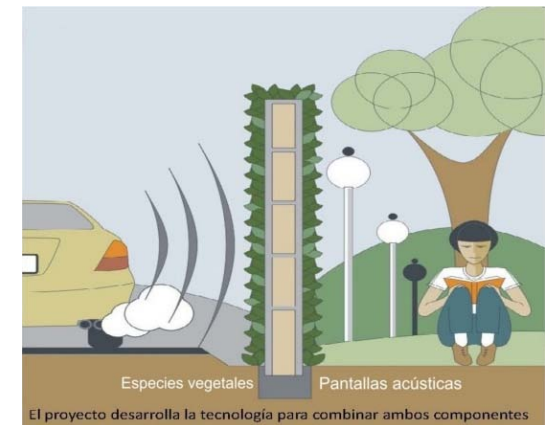
Instalación de muros vegetales en las infraestructuras viarias próximas o dentro de zonas habitadas .

Utilización de técnicas de cultivo hidropónico y xerojardinería

Utilización de materiales reciclados (plásticos y sustratos)

Sistema de riego inteligente

Utiliza “ Estructura tridimensional de cubierta vegetales sostenible”
(Patente de la Universidad de Almería P20091772)



➤ Beneficios:

- Capturan 10-40 gr m² de CO₂/día
- Mejora de la calidad del aire mediante la reducción del polvo y las emisiones de partículas sólidas que el tráfico viario aporta al entorno de la carretera.
- Mejora de la calidad del paisaje urbano
- Mejora en el confort sonoro, ya que disminuye la reverberación de la onda acústica, evitando su reflexión hasta en un 50% frente a las pantallas convencionales.





¿QUÉ OTRAS ACCIONES SON EFICACES?



Reutilización de agua regenerada para riego de jardines y limpieza de viales en Chiclana de la Frontera (Cádiz)

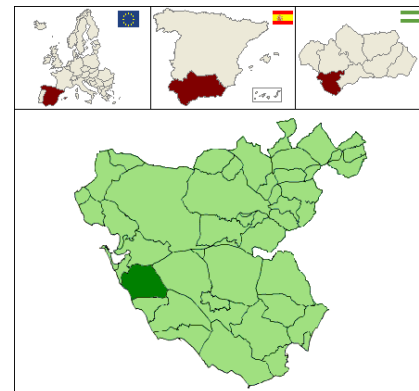
La ciudad de Chiclana cuenta con dos estaciones depuradoras : El Torno y La Barrosa

Chiclana Natural:

- o Empresa Municipal de Aguas, Gestión de Resíduos y Medio Ambiente
- o Está trabajando en la modernización y mejora continua de los procesos de depuración de aguas residuales de ambas EDARES
- o Los tratamientos llevados a cabo en ambas plantas permiten la reutilización del agua para otros usos cumpliendo con normativa expuesta (REAL DECRETO 1620/2007)
- o Actualmente la **EDAR “LA BARROSA”** es utilizada para los siguientes usos:
 - Riego de los campos de Golf de la zona turística de Sancti Petri
 - Riego de parques y jardines
 - Limpieza de viales



EDAR LA BARROSA



Reutilización de agua regenerada para uso agrícola y urbano en la Comarca de la Vega Baja (Alicante)

12/08/18: “Aprueban dotar de tratamiento terciario a todas las depuradoras de la comarca de La Vega Baja (Alicante) para combatir la sequía”

EDUARDO DE GEA • Alicante 12 AGO. 2018 08:24



Panorámica de la depuradora de Rojales, una de las afectadas. / EL MUNDO

La **escasez y poca calidad de los recursos hídricos** utilizados en la agricultura al sur de la provincia de **Alicante** es una constante desde hace décadas.

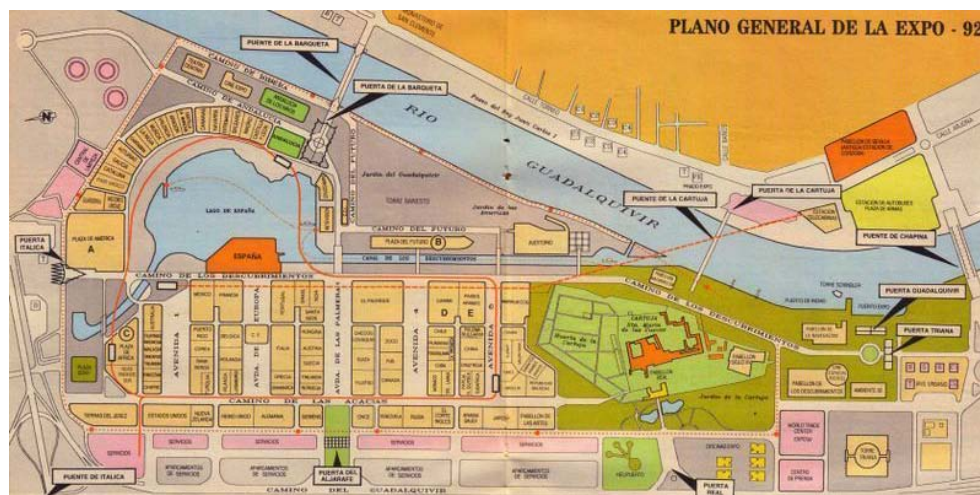
Entre las medidas que la institución aprobó se encuentra la de **adecuar las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR)** mediante la instalación de los componentes necesarios para realizar el **tratamiento terciario de aguas** cuyos emanantes sean susceptibles de ser utilizados a corto plazo, para su **uso agrícola o urbano**.



¿QUÉ PODEMOS HACER PARA MITIGAR LAS ISLAS DE CALOR EN CIUDADES DE CLIMAS CÁLIDOS?



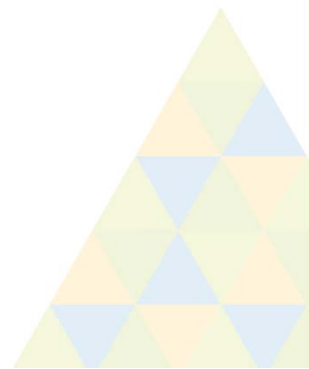
Zonas verdes y agua en espacios públicos. La Exposición Universal de Sevilla de 1992



La Exposición Universal de Sevilla de 1992, celebrada en la Isla de la Cartuja, es un ejemplo de microclima en espacios públicos que buscaba el bienestar de los visitantes durante los meses más calurosos del año.

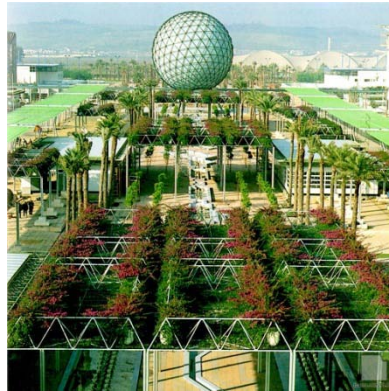
El equipo de ingenieros de Servando Álvarez estudiaron la mejor manera de combatir el sol y el calor aplicando técnicas de climatización pasivas milenarias y tecnología punta. Se inspiraron en los patios árabes andaluces.

Ejemplos de patios árabes andaluces
(Alhambra, Reales Alcaceres de Sevilla, Patios
Cordobeses)

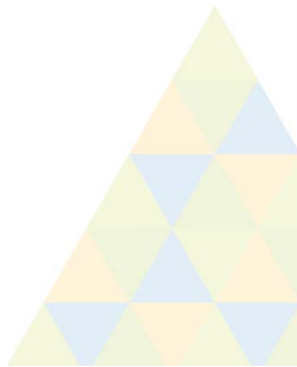


¿Qué hicieron concretamente?

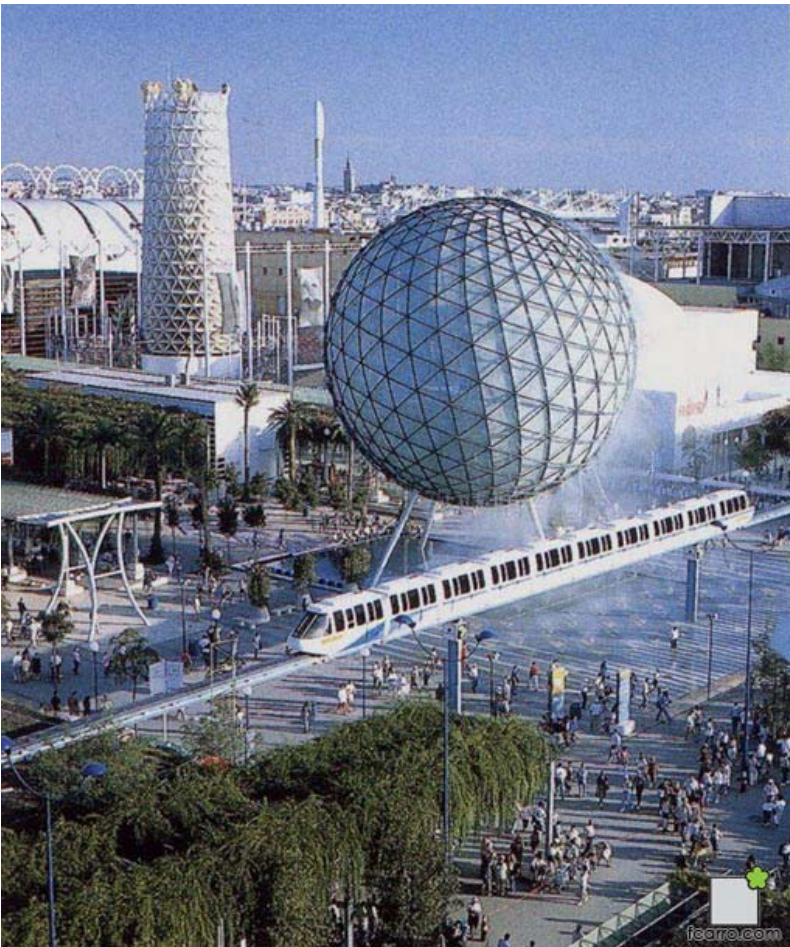
- Confinaron las corrientes de aire convenientemente mediante elementos de mobiliario urbano. Estudiaron y crearon mapas de circulación del aire en la Isla de La Cartuja.
- Bloquearon la radiación solar en ciertas zonas mediante pérgolas vegetales. En estas áreas en sombra el suelo está frío al igual que el suelo de los bosques.



- Enfriaron superficies mediante paredes de agua.



- Enfriaron el aire mediante sistemas de enfriamiento evaporativo (esfera de la Expo, torres frías, láminas de agua)






PARQUE RESIDENCIAL ESPAÑOL ANTIGUO Y ENERGETICAMENTE INEFICIENTE

En el conjunto de la Unión Europea, los edificios son responsables del 40% del consumo final de energía y del 36% de las emisiones de dióxido de carbono

Casi el 58% % de nuestros edificios se construyó con anterioridad a la primera normativa que introdujo en España unos criterios mínimos de eficiencia energética (1980). Y aproximadamente el 21 % cuenta con más de 50 años

nZEB / EECN. Passivhaus y EnerPHit

- ✓ En anteriores webinars ya se ha explicado el Estándar Passivhaus
 - ✓ Passive House es para nuevos edificios y EnerPHit es para rehabilitaciones de edificios.
 - ✓ Ambos son complemento perfecto para las certificaciones LEED y BREEAM en el área energética.
- 

nZEB / EECN . Passivhaus en el planeamiento y desarrollo urbano español:

Villamediana de Iregua (La Rioja) aprobó el 17/junio/2013 el primer plan general que apuesta por el estandar passivhaus:

Todos los nuevos edificios dotacionales públicos deben construirse según el estándar Passivhaus.

El 10% viviendas de todos los nuevos desarrollos debe ser passivhaus, como incentivo se ha aumentado el coeficiente de edificabilidad (m^2t/m^2s) para compensar el sobrecoste.

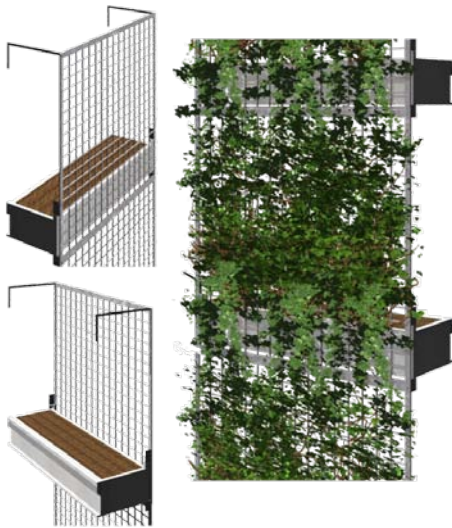


Biblioteca Municipal

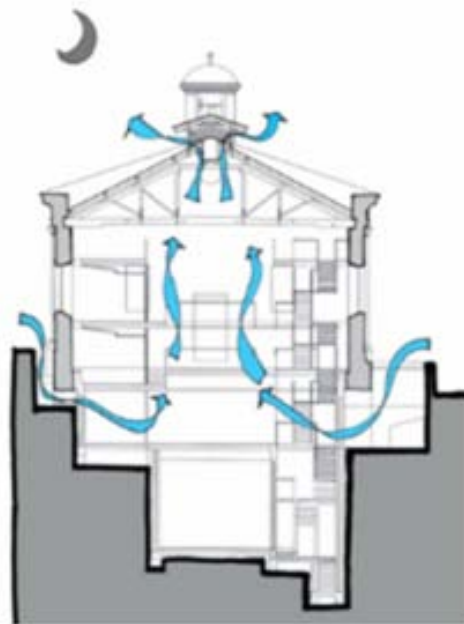
Passivhaus y EnerPHit en climas cálidos

En climas cálidos como el nuestro, la necesidad de refrigeración es muy importante durante el verano. **Algunas de las técnicas de climatización pasiva más utilizadas son:**

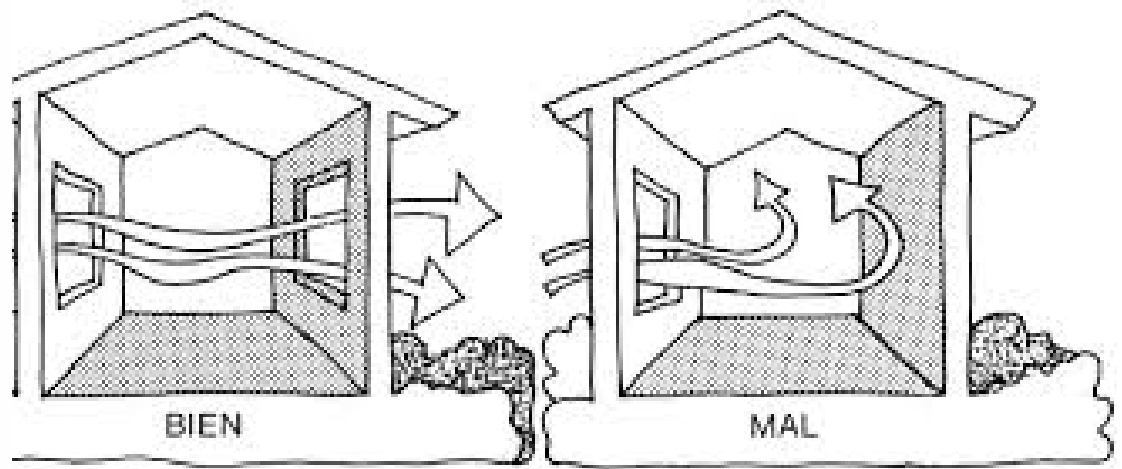
Control solar. Para conseguir un buen control solar es muy importante el diseño de los huecos y de los elementos de protección solar en función de la orientación que estos tengan.



Ventilación natural cruzada. Originada por la corriente de aire que entra y sale por aberturas colocadas en cerramientos opuestos en las horas más frescas del día. Mejora la calidad del aire y reduce la temperatura interior.



summer night cooling
strategy using convective
night ventilation





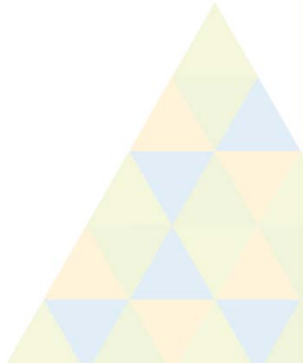
MODELO PRODUCTIVO INSOSTENIBLE

La lucha contra el **cambio climático** y las **estrategias en favor de la economía circular** se encuentran estrechamente relacionadas.

No en vano, en la cumbre de París (2015) se expuso la necesidad de que las ciudades aplicaran la innovación y las estrategias sostenibles para combatir el calentamiento global y preservar los recursos naturales, firmándose el [Llamamiento a las Ciudades a favor de la Economía Circular.](#)

Para favorecer la economía circular, las administraciones disponen en la actualidad de una potente **herramienta**: la **compra pública verde (CPV)/sostenible (CPS)**

En este nuevo modelo de contratación, presenta un papel fundamental el **Análisis del Ciclo de Vida**





*“La CPV es una herramienta importante para lograr objetivos de política medioambiental relacionados con **el cambio climático, el uso de los recursos, el consumo y la producción sostenibles**, especialmente dada la importancia del volumen del gasto público en Europa”* (Adquisiciones ecológicas! Manual sobre la contratación pública ecológica, Comisión Europea, 3ª edición pg 4)

PROYECTO GREENS: SOPORTE PARA LA COMPRA PÚBLICA DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS INNOVADORAS Y SOSTENIBLES



El Proyecto:

- Iniciativa enmarcada en el **Programa Interregional Horizonte 2020** de la UE
- Consorcio internacional formado por 14 entidades de ocho países europeos
- Vinculado al Pacto de los Alcaldes

Objetivo principal y proyectos piloto:

- **Capacitar a las autoridades y trabajadores públicos** para la correcta aplicación de las políticas de Compra Pública Sostenible, **con especial foco en productos y servicios consumidores de energía.**
- A través de la puesta en marcha de **experiencias piloto en CPV** se ha conseguido una **reducción de emisiones de CO2 de: > 6.400Tn**

“Suministro de electricidad verde para el gobierno provincial de Cádiz” (España)



En 2013, la central de contratación de la Diputación provincial de Cádiz, con la asistencia técnica de la Agencia provincial de la Energía como Unidad de Gestión Energética, desarrolló diferentes acciones para adaptar los suministros de electricidad de los edificios de la Diputación de Cádiz a los nuevos requerimientos legales.

Estas acciones estaban encaminadas a conseguir varias mejoras como:

- ❖ Nuevo contrato de suministro de electricidad en el mercado libre.
- ❖ Modificación de potencias eléctricas y adaptaciones de requisitos técnicos.
- ❖ Cambio de titularidad y cancelaciones de contratos de suministro que ya no pertenecían a su gestión.

Como resultado de estas acciones, el coste de la electricidad disminuyó en 83.332 €/año.

Tras una primera fase de actualización del suministro de electricidad de los edificios de la Diputación de



MUCHAS GRACIAS POR VUESTRO TIEMPO Y ATENCIÓN



trinomio

construcción · eficiencia · medioambiente

Skype: Margarita Arjona Díaz / 0034 655 422 918 / marjona@trinomio.es