



SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL

CONSEJO CONSTRUCCIÓN VERDE ESPAÑA

CCVE

DISEÑO MEDIO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

EJEMPLOS DE ACTUACIONES REALES.



SPAIN GREEN BUILDING COUNCIL
Consejo Construcción Verde España

Arturo Soria, 263-B, 28033 - Madrid – tel.: +34 91 3843946 fax.: +34 91 7660444.

- E-mail: aramirez@spaingbc.org -

Consejo Construcción Verde España es miembro del World Green Building Council y del US Green Building Council
Asociación sin ánimo de lucro inscrita en el Registro de Asociaciones del Ministerio del Interior el 03.10.00 con el número de protocolo No. 166967 y
CIF.: G-82749664



Beneficios Clave para el Promotor de los Edificios Sostenibles

1.- Reducción Costes de Inversión:

- La modelización energética por ordenador completa de todo el edificio permite reducir las cargas de enfriamiento, calefacción e iluminación, por tanto los tamaños de los equipos que las deben de satisfacer, así como la optimización de tamaños y espesores de los demás materiales (aislamientos, protecciones,...).
- El control para fijar el uso de materiales reciclados y/o recuperados en el proceso constructivo reducirá a su vez los costes de construcción: Los materiales de esta procedencia suelen ser mas baratos.
 - ⇒ Empleamos el criterio de **Las 3 R's**:
 - * **Reducir**: haciendo todo más eficiente se reducen, maquinas, dimensiones del edificio (equipos más pequeños, menos hormigón, particiones, pinturas, conectores, cables....)
 - * **Rehusar**: se reduce el empleo de nuevos materiales.
 - * **Reciclar**: materiales procedentes de reciclado y los de la propia obra.
- Los costes globales de construcción del edificio, por la incidencia de los dos puntos anteriores y dependiendo del tipo del mismo se pueden reducir hasta en un 30% comparándolo con el mismo edificio sin actuaciones sostenibles.

2.- Reducción de los Costes de Mantenimiento:

- Reducción de los consumos anuales de energía de 30% a 70%
- Reducción de la energía anual de iluminación de 40% a 70%
- Reducción costes de agua y saneamiento hasta 65%
- Reducción costes de gas natural hasta 7%
- Reducción de las emisiones de CO₂ hasta el 50%

3.- Beneficios de Marketing:

- Diferenciación del producto
- Publicidad libre y gratis en todos los medios sensibles al medioambiente

4.- Primas en tasaciones y ratios de absorción

5.- Aprobaciones más eficientes

6.- Reducción de las responsabilidades por riesgos

7.- Salud y Productividad de los usuarios

- Incremento de la productividad
- Reducción del absentismo: del 14% al 48%

8.- Estar más avanzado que las normativas

9.- Oportunidades de nuevo negocio

10.- Satisfacción por hacer las cosas bien

Otros Beneficios Clave Derivados para el Promotor.

- a) Ayudas y subvenciones al proyecto provenientes de los programas PAEE (FEDER/IDAE), THERMIE, SAVE 2,... .Hasta el 30% de las inversiones en eficiencia energética incluido proyectos y estudios preliminares.
- b) Posibilidad de conseguir una certificación verde del edificio con los programas LEED, Green Building Council. Valor intangible de la imagen verde del edificio en todos los procesos de marketing.
- c) Compensaciones de carbono con los créditos del Fondo Internacional de Compensaciones de Carbono, se pagarían entre 6.000 pts./Tm. CO₂ y 7.500 pts./Tm. CO₂ reducido (como ejemplo, un desarrollo comercial con 83.200 m² S/R y 132.000 m² B/R si se desarrolla sosteniblemente puede realizar unas compensaciones de carbono entre las 1.200 - 1.600 Tm. CO₂/año estando el valor de dichas compensaciones dentro del rango de los 3,8 a 10,2 MM de pts.)

Beneficios Sociales y Culturales para las Comunidades en las que se Ejecuta un Edificio Ecológico o Verde, Derivados de la:

- i) Eficiencia Energética: confort, belleza, quietud, rendimiento en el trabajo, objetivo final del edificio cumplido, productividad usuarios.
- ii) Eficiencia en el Uso del Agua: reducción de los costos de depuración de aguas de abastecimiento y saneamiento y de los costes eléctricos relacionados con ello. Reducción del desarrollo infraestructuras relacionadas con el agua.
- iii) Desarrollo económico: los ahorros en energía y servicios públicos se quedan en la comunidad apoyando los trabajos y negocios. Refuerzan la economía local, autonómica y estatal.
- iv) Salud y Productividad: al aumentar estos aumenta la riqueza y bienestar de la comunidad.
- v) Reducción de la Contaminación: el menor consumo eléctrico implica menor uso combustibles centrales eléctricas lo que implica a su vez reducciones CO₂, SO₂, NO_x
- vi) Protección Medioambiental: Las acciones y materiales sostenibles, restauran y potencian los hábitats naturales y protegen los bosques y las especies.
- vii) Incrementa la Seguridad de la Comunidad: se reducen las dependencias exteriores de su desarrollo y se crea un entorno mas estable para sus habitantes.

DISEÑO MEDIO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

EJEMPLOS DE ACTUACIONES REALES.

Rocky Mountain Institute (RMI) & Center for Renewable Energy and Sustainable Technology (CREST).

A. EDIFICIOS DE OFICINAS

1. **901 Cherry, GAP Inc., San Bruno California, USA**

- Sede Central de la empresa de confección BANANA REPUBLIC.
- Arquitectos: William McDonough & Partners + Gensler Associates
- Superficie Parcela: 31.587 m²
- Superficie Construida: 16.258 m²

Actuaciones sostenibles:

- Cubierta formada por capa de tierra y plantada con la pradera autóctona, que es resistente a la sequía, le aísla térmicamente e integra el edificio en el paisaje.
- Suelos elevados para permitir un sistema de ventilación mediante volumen de desplazamiento de aire también llamado a veces climatización de flujo enchufe
- Iluminación entre edificios
- ventanas operables
- Iluminación natural al máximo con claraboyas para reducir la demanda de luz eléctrica
- Selección de materiales constructivos sostenibles: bajamente tóxicos, no tóxicos, bajo costo de energía en su fabricación o con porcentajes de materiales reciclados.
- La madera procedente de bosques certificados en los que el corte de la madera está controlado y están dentro de programas de secuestro de emisiones de carbono.
- Sistemas de climatización e iluminación eficientes
- Bombeo nocturno de aire exterior para enfriar el edificio
- Altura de los edificios de acuerdo con el paisaje para no romperlo visualmente
- Mínima área pavimentada exterior: 3-4 niveles de aparcamiento subterráneo
- Sistemas super eficientes electromecánicos y de iluminación
 - * Sistema de Gestión y Control del edificio mediante DCCs (Controles Digitales Directos), seguimiento constante en cada punto de la T^a bombeando solo aire frío cuando y donde se necesite
 - * Enfriadores de agua accionados por gas natural sin CFCs, HCFCs.
 - * Claraboyas para maximizar la entrada de luz natural
 - * Ventanas con cristal doble rellenas de argón para reducir la transmisión de ruido y las pérdidas/ganancias térmicas.

- Tienen un programa de implantación de sistemas sostenibles en varias de las tiendas de venta, que están siendo controlados para evaluar los rendimientos y ver cuales de los sistemas adoptan como estándar para todas.

2. AAAS Building, Washington DC.

- Edificio de la sede central de la American Association for the Advancement of Science Building (AAASB)
- Superficie Parcela: 2.054 m²
- Superficie Construida: 24.155 m²
- Plantas: 12

Costes:

- Parcela: 2.400 MM pts
- Construcción: 3.975 MM pts
- Honorarios y Licencias: 225 MM pts
- Marketing/Leasing: 22.5 MM pts
- Coste Total: 9.300 MM pts
- Coste bruto del desarrollo: 385.886 pts/m²

Actuaciones sostenibles:

- Iluminación natural y eléctrica eficiente
- Enfriadores de agua accionados por gas natural con recuperadores de calor
- Materiales no contaminantes
- 25% mas de aire exterior de ventilación que en un edificio convencional
- ventanas operables
- Eliminación de CFCs y HCFCs
- Sistema de gestión y control de los ascensores para disminuir el consumo al máximo

Resultados:

- de ahorros en los costos de energía por debajo de los mínimos exigidos por la norma de EE.UU.
- Reducción del consumo de energía de 577.18 kWh/m² para un edificio convencional a 283, 85 kWh/m², - 50,8%
- Reducción de la energía de iluminación al 50% siendo menor la potencia instalada de < 10,76 W/m².
- 50% de reducción anual de las emisiones de CO₂.
- Ahorros consumo anual de energía entre 22,5 MM pts/año y 30 MM pts/año

3. Audobon House, New York (Vídeo)

- Edificio sede de la Audobon Society, Rehabilitación completa de un edificio de 100 años de antigüedad.
- Arquitecto: Randolf Croxton
- Superficie construida: 9.104,5 m²

Costes

- Compra del edificio: 1.500 MM pts (1989)
- Coste de la obra de rehabilitación: 2.100 MM pts
- Costes de Honorarios y gestión: 300 MM pts
- Coste Total: 3.100 MM pts
- Coste medio bruto del desarrollo: 196.979 pts/m²
- Coste medio bruto del mercado: entre 193.750 pts/m² y 206.667 pts/m²

Incentivos otorgados por la compañía eléctrica Con-Edison en su programa de gestión del lado de la demanda DSM por la instalación de sistemas de eficiencia energética en:

- sistema de climatización: 10,8 MM pts
 - motores de alta eficiencia: 1,1 MM pts
 - iluminación de alta eficiencia 4,6 MM pts
- Total = 16,5 MM pts

Recuperación de los costes de inversión en los equipos y elementos de eficiencia energética en 5 años, debido a los incentivos del programa de DSM se recuperaron en 3 años.

Actuaciones Sostenibles:

- todos los sistemas constructivos y todos los equipos e instalaciones orientados desde la fase de planificación del proyecto hacia sistemas sostenibles
- Inversiones totales directas en eficiencia energética y productos medio ambientalmente sostenibles de 64,5 MM pts
- 30% mas volumen de aire exterior de ventilación que en un edificio convencional
- Iluminación con luz natural
- centro de reciclaje de productos de oficina en el interior del edificio
- pensado para funcionar en base al factor humano

Resultados:

- 27% de ahorros por rehabilitar un edificio antiguo en vez de hacer uno nuevo
- Ahorros en costes de funcionamiento: 15 MM pts/año
- Ahorro general en consumos energéticos: 66%
- Necesidades de iluminación eléctrica reducidas un 75%
- El sistema de iluminación de alta eficiencia redujo las facturas eléctricas en 9 MM pts/año
- Consume un 62% menos de energía que el mismo edificio sin medidas de desarrollo sostenible.
- 70% de los residuos de oficinas recuperados en el centro de reciclaje

Resumen del vídeo:

- Es un edificio que afecta muy poco al medio ambiente
- Desean que los conocimientos, tecnologías y nociones usados en el edificio se extiendan a otros arquitectos, proyectistas y promotores.

- Es un edificio hecho con tecnología disponible que supone una acumulación de conocimientos y un cuidado en combinar sistemas que produce una alta calidad
- En este edificio se trata del valor conseguido, de hacer mas con menos, de obtener beneficios del dinero invertido, de ser un edificio a nivel de los costes del mercado en el medio de Manhattan.
- No tiene los brillos, acero inoxidable, bronce, cristales ni la iluminación de otros, pero se ha gastado el dinero en donde realmente cuenta, se ha gastado en crear un edificio bien iluminado, que produce bajo stress, con un alto rendimiento y que tiene un buen ambiente para la gente que trabaja en el.

4. Southern California Gas Company's Energy Resource Center (ERC), Downey, California (dos videos)

- Edificio de oficinas del Centro de Recursos Energéticos de la compañía de gas del Sur de California.
- Rehabilitación de un edificio de oficinas de la empresa de 1957
- Completado en 1995
- Superficie de la parcela: 14.214 m²
- Superficie construida: 4.141 m²

Costes:

- Coste de desarrollo de la parcela: 67,9 MM pts
- Coste construcción edificio: 1.005 MM pts
- Honorarios de CM: 22,6 MM pts
- Descuentos e incentivos dados por la compañía eléctrica en su programa de DSM por instalar sistemas de eficiencia energética: 67,5 MM pts
- Coste medio del desarrollo: 248.017 pts/m²
- Coste Total: 1.185 MM pts

Actuaciones Sostenibles:

- 80% materiales de construcción y de interiores eran:
 - * reciclados
 - * productos de materiales reciclados
 - * productos de recursos renovables
- moqueta INTERFACE "Evergreen Carpet Lease"
- sensores para optimizar la Calidad del Aire Interior (CAI)
- iluminación con luz natural
- ventanas con cristales de baja pérdida/ganancia
- plantaciones y plantas en los jardines exteriores resistentes a la sequía

Resultados:

- Ahorro de un **31%**, 480 MM pts comparándolo con el mismo edificio construido convencionalmente (ver detalle del cuadro de control de costos al final)
- Sobre pasó los **limites de las normas** del estado en un **45%**

- **Ahorros** anuales en consumo de electricidad entre **3,15** MM pts/año y **4,5** MM pts/año

Resumen 1er vídeo:

- reciclaron el edificio entero de oficinas
- se rehusaron en el nuevo edificio el metal, ladrillos, hormigón y el cableado.
- el acero corrugado para el hormigón armado se fabricó con un contingente de armas confiscadas por la oficina de policía de Los Angeles.
- la madera del parquet del vestíbulo principal proviene de la recuperación de la madera de un almacén de Banana Republic que se destruyó en el reciente terremoto de San Francisco.
- la escalera metálica de la película "ACOSO" donde salen Demy Moore y Michael Douglas se recuperó como escalera del vestíbulo principal
- espejos en las claraboyas que siguen el sol para disminuir al máximo el uso de iluminación eléctrica
- sensores de presencia para la iluminación interior
- arboles y plantas en el exterior que ayudan a combatir las emisiones de CO₂ (equiv. a 1,5 MM coches)

Resumen 2º vídeo:

- moqueta ERC INTERFACE, 38% de material reciclado
- leasing por la vida entera de la moqueta, se recicla, cambia y suministra y reemplaza cuando esta estropeada y se recicla luego en otros productos del campo de las moquetas
- son cuadrados de 457,2 x 457,2 mm²

elemento	ERC		ERC		coste/m ²	
	edif. sost.	edif. conven.	Ahorros	Ahorros %	edif. sost.	edif. conv.
condiciones generales	133.394	183.480	-50.086	-27	32	44
trabajos en la parcela	67.914	156.948	-89.034	-57	16	38
hormigón	47.458	92.400	-44.942	-49	11	22
albañilería	4.650	34.650	-30.000	-87	1	8
metalistería	154.406	238.650	-84.244	-35	37	58
carpintería	14.237	47.520	-33.283	-70	3	11
protecc. termicas/conden.	58.289	58.476	-187	0	14	14
puertas, ventanas y cristales	47.791	53.460	-5.669	-11	12	13
acabados	153.224	176.880	-23.656	-13	37	43
especialidades	11.722	19.140	-7.418	-39	3	5
equipos	11.291	13.926	-2.635	-19	3	3
sistema transmisiones	4.725	11.880	-7.155	-60	1	3
Inst. mecanicas y fontanería	121.647	160.974	-39.327	-24	29	39
inst. electricas	183.047	213.048	-30.001	-14	44	51
Totales:	1.013.794	1.461.438	-447.644	-31	245	353

5. ING Bank, Amstelveen, Holanda.

Superficie bruta parcela: 43.455 m²
Superficie bruta construida: 49.982 m²

Costes:

- compra de la parcela: 735 MM pts.
- construcción edificio y parcela: 7.350 MM pts
- coste medio del desarrollo: 161.459 pts./m²
- coste medio del desarrollo con mobiliario, decoración y equipos de oficina: 322.917 pts/m²
- coste total tecnologías sostenibles: 129,78 MM pts
- coste Total: 8.070 MM pts
- recuperación de la inversión en eficiencia energética: 3 meses

Actuaciones Sostenibles:

- aproximación global a diseño sostenible
- ventilación y calentamiento solar pasivo
- co-generación y captura del calor residual
- iluminación natural en espacio de oficinas y núcleos interiores
- riego eficiente, cisternas agua lluvia
- flexible y adaptable a cambios de uso
- cercano a la residencia empleados
- arte integrado en el diseño

Resultados:

- 92% reducción energía primaria con edificio similar
- incremento productividad: absentismo reducción 15%
- ahorro de energía de 435 MM pts

B. CENTROS COMERCIALES.

1. Wal-Mart Demonstration Store, City of Industry, California.

- Desarrollo promovido por: BSW Int'l, Wal-Mart y South California Edison
- Superficie parcela: 72.846 m²
- Superficie construida: 11.613 m²

Actuaciones sostenibles:

- techo del porche de entrada integra una gran pantalla fotovoltaica:
 - * paneles fotovoltaicos de 6,35 mm de espesor
 - * paneles integrados en un sistema de cristales modificados
 - * cableado integrado en la estructura metálica soporte
- áreas de la entrada dedicadas a educación ambiental:
 - * productos
 - * sistemas de desarrollo sostenible en el edificio
 - * videos interactivos
- sistemas de eficiencia energética:
 - * 180 claraboyas de alto rendimiento
 - * 25 claraboyas curvilíneas experimentales
 - * 12 claraboyas activas con espejos motorizados para seguir el sol y minimizar el consumo de luz eléctrica
 - * control por separado de los distintos tipos de claraboyas para evaluar el uso de la energía
 - * sistema de climatización especialmente adaptado a la climatología de la zona:
 - ◇ sistema evaporador de enfriamiento de alta eficiencia con volumen variable de aire y sistema de gestión
 - ◇ unidades de aire acondicionado: 6 Uds. de 35 tn con fluido refrigerante HOC-134^a (no afecta capa de ozono)
 - ◇ sistema integrado con un sistema de detectores de CO₂ para maximizar la eficiencia y los ahorros de energía.
- pavimentación interior: neumáticos reciclados
- pavimentación aparcamiento: asfalto reciclado
- particiones de aseos: plástico reciclado
- sanitarios y secadores de manos: controlados mediante sensores
- parte superior mostradores: material homogéneo hecho a base del reciclado de periódicos y pegamento a base de aceite de soja.
- asfalto protegido con sombras de arboles para evitar la reverberación y la emisión de volátiles
- zona gratis de aparcamiento y carga para coches eléctricos en el mejor sitio.

Resultados

- **30%** energéticamente mas **eficiente** que proyectos de características similares
- **Ahorros** en consumo anual de energía por encima de los **9** MM pts al año
- **Ahorros** de **inversión** obtenidos darían potencia eléctrica a **200** viviendas durante un año.

2. Wal-Mart Eco-Mart, Lawrence, Kansas

Superficie construida: 11.334 m²

Actuaciones sostenibles:

- iluminación natural en la mitad de la tienda. Se comprobó que las ventas de productos en esta zona eran mayores que en la zona sin luz natural
- el proyecto se redactó por un equipo multidisciplinar enfocado desde el principio a la eficiencia energética y el desarrollo sostenible
- especies autóctonas en jardinería
- se crearon unas marismas para recoger la escorrentía de la zona y sirven al mismo tiempo como depósito de agua de riego.
- cerramiento exterior reutilizable en edificios residenciales
- maderas techo procedentes de bosques de programas de control de las emisiones de CO₂
- gran arco de cristal en la entrada para iluminar con luz natural toda la entrada
- sistema de iluminación eléctrica eficiente
- monitores de luz en las claraboyas
- sistema de climatización eficiente con almacén de hielo y sin CFCs, HCFCs

3. Tolman Creek Shopping Center; Ashland, Oregón

- Superficie construida: 9.176 m²
- Complejo de cuatro edificios entorno a un aparcamiento central:
 - * Alimentación 4.066 m²
 - * Droguería y perfumería 3.252 m²
 - * Pequeñas tiendas 1.115 m²
 - * Pequeñas tiendas 743 m²

Actuaciones sostenibles:

- relocalización de los robles viejos afectados por las construcciones
- reacondicionamiento del arroyo protegido
- hábitat de pájaros creado junto al arroyo
- iluminación natural
- aislamiento térmico aumentado
- sistema de climatización con recuperadores de calor
- sensores de ocupación para la climatización

Resultados:

- **ahorros** anuales de costes de energía en el edificio de alimentación de **6 MM** pts/año
- aumento en la eficiencia de los sistemas de climatización
- reducción notoria de las cargas de iluminación
- distinción como Energy Smart por la compañía eléctrica local

4. Tienda de Banana Republic en Santa Monica, California.

Superficie: 863 m²

Actuaciones sostenibles:

- rehabilitación del edificio
- realización del proyecto desde el principio enfocado hacia la eficiencia energética y sostenibilidad
- free-cooling desde el exterior
- enfriadoras de agua accionadas por gas natural
- claraboyas con espejos monitores para uso intensivo luz natural
- materiales:
 - * baja toxicidad
 - * reciclados
 - * madera procedente bosques sostenibles
 - * elementos de limpieza biodegradables y no tóxicos

Resultado:

- descenso de las cargas eléctricas, se evito un salto eléctrico en la contratación
- ahorros energéticos globales
- reducción cargas iluminación
- costes de construcción menores que una tienda convencional
- tienda tipo en desarrollo sostenible por el Rocky Mountain Institute

5. Tienda de Felissimo en Nueva York.

Rehabilitación de un pequeño edificio antiguo de 6 plantas

- maderas procedentes de bosques sostenibles
- sistemas de calidad de aire interior
- selección de materiales sostenibles
- sistema de iluminación eléctrica eficiente

C. INDUSTRIAL

1. Herman Miller SQA, Zeeland, Michigan.

Superficie bruta construida: 26.942 m²

- almacén
- planta de fabricación, 720 trabajadores, 3 turnos
- oficinas

Coste medio del desarrollo: 77.500 pts/m²

Actuaciones sostenibles:

- aproximación global a la sostenibilidad en el diseño
- sensibilidad a integrarse en el emplazamiento, edificio plano en terreno plano, edificio, stelh.
- maximización ganancias solares por orientación
- iluminación completa con luz natural
- iluminación eléctrica de alta eficiencia con sensores eléctricos
- adaptabilidad del edificio: facilidad de añadir 9.290 m² más
- buena CAI (IAQ)
- materiales que desprenden cero gas
- drenaje natural
- plantaciones nativas, pradera
- marismas artificiales para eliminar contaminantes
- áreas de reciclado naturales

Resultados:

- costes de **gas natural 7%** menos por m²
- costes de agua y agua **saneamiento 65%** menos por m²
- costes de **electricidad** respecto al edificio antiguo **18%** menos por m²
- **85%** de los **desechos** de fabricación recicladas en el edificio.
- empresa esforzándose en llegar a desechos cero.

2. Verifone Worldwide Distribution Centre, Costa Mesa, California

Superficie bruta construida: 7.061 m²

- industria
- oficinas
- centro mundial distribución

Costes:

- coste desarrollo parcela 72 MM pts
- descuentos obtenidos:
 - * 10, 95 MM pts electricidad, S. California Edison
 - * 7,20 MM pts gas, S. California Gas
- coste medio desarrollo: 62.969 pts/m²
- coste total: 480 MM pts

- * climatización 180 MM pts (37,5% de los costes totales)
- la inversión en tecnologías de eficiencia energética se recuperaron en 7,5 años

Actuaciones sostenibles:

- rehuso de hormigón de un área industrial
- aproximación global a la sostenibilidad en el diseño
- maximización de las estrategias de uso luz solar
- equipos eléctricos de iluminación de alta eficiencia
- cristales de alto rendimiento
- aire fresco de renovación doblemente filtrado
- materiales de construcción no tóxicos y reciclados
- 3 veces mas renovaciones de aire que en un edificio normal
- 60% mas de aislamiento que en un edificio normal
- mobiliario sin
 - * formaldehído
 - * productos químicos producen gases
 - * VOCs
 - * maderas de especies protegidas

Resultados:

- ahorros de **energía 65% - 70%**, **59%** menor **uso de energía** que en un edificio normal
- reducción **costes** pagados a las compañías **suministradoras** del **72%** de 2.486 pts/m² a 694 pts/m².
- **50%** menos energía que el edificio adjunto
- buena CAI (IAQ)
- aumento productividad: reducción del **absentismo** en un **48%**
- rehuso del hormigón supuso ahorro de 880 Tm. de este material

D. INSTITUCIONAL.

1. Montana State National Resource Centre, Bozeman, Montana.

En construcción.

Superficie bruta construida: 10.219 m²

- centro investigación materiales
- centro educativo

Actuaciones medioambientales:

- aproximación global al diseño sostenible
- ventilación pasiva
- calentamiento pasivo
- extremadamente eficientemente en energía
- materiales construcción innovadores, procedentes residuos industrias locales
- materiales locales procedentes dentro de un radio de 563 km.

Medios:

- modelización por ordenador de dinámica de fluidos usada para determinar las proporciones de los flujos de aire para:
 - * enfriamiento pasivo
 - * ventilación pasiva
- amplia cristalera en toda la cara sur
 - * espacio de circulación interior en toda su longitud
 - * extensa masa térmica del edificio
 - ◇ almacenamiento calor diurno mediante
 - ◆ bucle de convección de calor
 - ◆ fuentes de ganancia interna
 - ◇ calor soltado por la tarde, minimiza la parte mecánica de calentamiento

E. RESIDENCIAL.

1. Village Homes, Davis, California.

superficie parcela:	283.290 m ²
superficie total construida:	129.504 m ²
viviendas: 240 Uds. adosados + dúplex + apartamentos	
zonas verdes y espacios abiertos:	48.564 m ²
área de huertos y común:	48.564 m ²
edif. comunidad + oficinas alquiler:	371 m ²

Costes:

- compra del solar: 65,1 MM pts (1.975)
- coste desarrollo solar: 345 MM pts
- otros costes; jardinería, piscinas, carril bicis: 47,5 MM pts
- desarrollo en cinco fases
- coste medio del desarrollo: 61.354 pts/m²

Video 1.:

- captura de la energía solar, 75% ahorro energía calefacción
- carriles bici en toda la urbanización
- carriles pedestres
- captura de las escorrentías para riego
- viviendas con mucho aislamiento
- mucha plantación de arboles y frutales para uso de los residentes
- piscinas comunes calentadas con energía solar

Video 2.:

- alta seguridad de la zona
- orientación idónea de las casas
- altos valores de reventa de las viviendas
- un sitio muy agradable para vivir

Actuaciones sostenibles:

- orientación este - oeste viviendas para asegurar la captura de la energía solar.
- diseños solares activos y pasivos
- dos redes de circulación separadas: coches y peatonal
- estructura calles:
 - * arboles al borde para generar sombra y evitar reverberación
 - * con aparcamientos
 - * estrechas (7,32 m -7,92 m)
 - ◇ reduce costos infraestructura
 - ◇ obliga a circulación más lenta
 - ◇ mas seguras para niños
 - ◇ permite el cruce a dos camiones bomberos
- estructura peatonal:

- * red de drenaje y recolección escorrentías superficiales
- * con sistema de pre - filtración de granulares,
- * arboles frutales,
- * jardín
- viviendas:
 - * colectores solares integrados en el techo, 50% a 80% reducción energía calefacción
 - * superficie casas: 74 m² a 167 m²
 - * precios reventa: 6 MM pts a 9 MM pts @ 17.760 pts/m²
- áreas verdes:
 - * 8 huertos
 - * 2 parques
 - * jardines comunales
 - * 1 viñedo

2. Greenlee Park, Lafayette, Colorado.

170 unidades

- villas
- dúplex
- bloques edificios

Actuaciones sostenibles:

- aproximación global al diseño sostenible
- buena CAI (IAQ)
- uso eficiente de recursos y materiales de construcción
- climatizadores con recuperadores de calor
- aislamientos a base de celulosa
- moqueta reciclaje
- suelo patios en material reciclable
- ventanas de alto rendimiento
- uniones con madera reciclada

3. Benedict Commons, Aspen, Colorado.

Superficie parcela 1.349 m²

27 uds de apartamentos

Actuaciones sostenibles:

- patios interiores
- moquetas sin pegamentos
- pinturas con bajos VOC's
- eficiencia energética
- eficiencia en el uso de agua
- selección materiales interiores
- buena CAI (IAQ)
- diseño sensible a las necesidades de la comunidad
- casas asequibles en zona cara.

4. Thai Energy Conservation House.

Actuaciones sostenibles:

- jardinería sombras
- césped evitar calentamiento en suelo
- vayas permeables a la circulación aire
- balcones, vuelos, tejados para impedir incidencia directa sol
- colocación estratégica garaje y almacén para bloquear ganancias solares
- balcones y terrazas orientadas para encauzar el aire al interior
- elementos interiores baja masa térmica para enfriar
- ventanas eficientes:
 - * situación y diseño para
 - ◇ minimizar ganancias solares y
 - ◇ maximizar iluminación natural
 - * coeficiente bajo en sombra
 - * coeficiente alto transmisión luz solar
 - * baja transmisión térmica
- zonas de reflexión de luz para llevarlas a zonas internas
- no iluminación artificial de día
- iluminación eléctrica eficiente
 - * disminuye la demanda energía
 - * disminuye la demanda de enfriamiento
- altos niveles de aislamiento: techos R-30 muros R-15
- cerramiento impide entrada aire caliente
- climatización
 - * usa el terreno como intercambiador de calor
 - * mueve 1tn de aire cada 110 m2
 - * reducción del 80% en la capacidad de enfriamiento
- cocinas y servicios aisladas de las zonas de vivienda

Atentamente,

CONSEJO CONSTRUCCIÓN VERDE ESPAÑA