

Jornada Técnica  
**Eficiencia Energética y Sostenibilidad en soluciones constructivas innovadoras:  
climatización radiante, recrecidos y acabados**  
Barcelona, 7 de junio de 2012

## Certificaciones ambientales en la edificación. Estudio de casos

Gerardo Wadel

Green Building Council España / Societat Orgànica

PATROCINAN:



ORGANIZA:



UN PORTAL DE GRUPOTECMARED

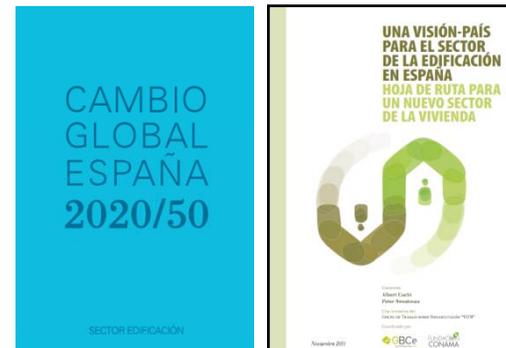
COLABORAN:



# qué es y qué hace GBCe



certificación



investigación

**SB10**madrid  
sustainable bulding conference

**SB14**barcelona  
sustainable bulding conference

intercambio de conocimiento



Iniciación a la  
**Edificación sostenible**

formación

# qué es y qué hace Societat Orgànica



**Societat Orgànica** es un equipo de profesionales que trabaja en la mejora ambiental de la edificación, con 10 años de experiencia en **asesoría, docencia, comunicación, I+D+i y ambientalización.**

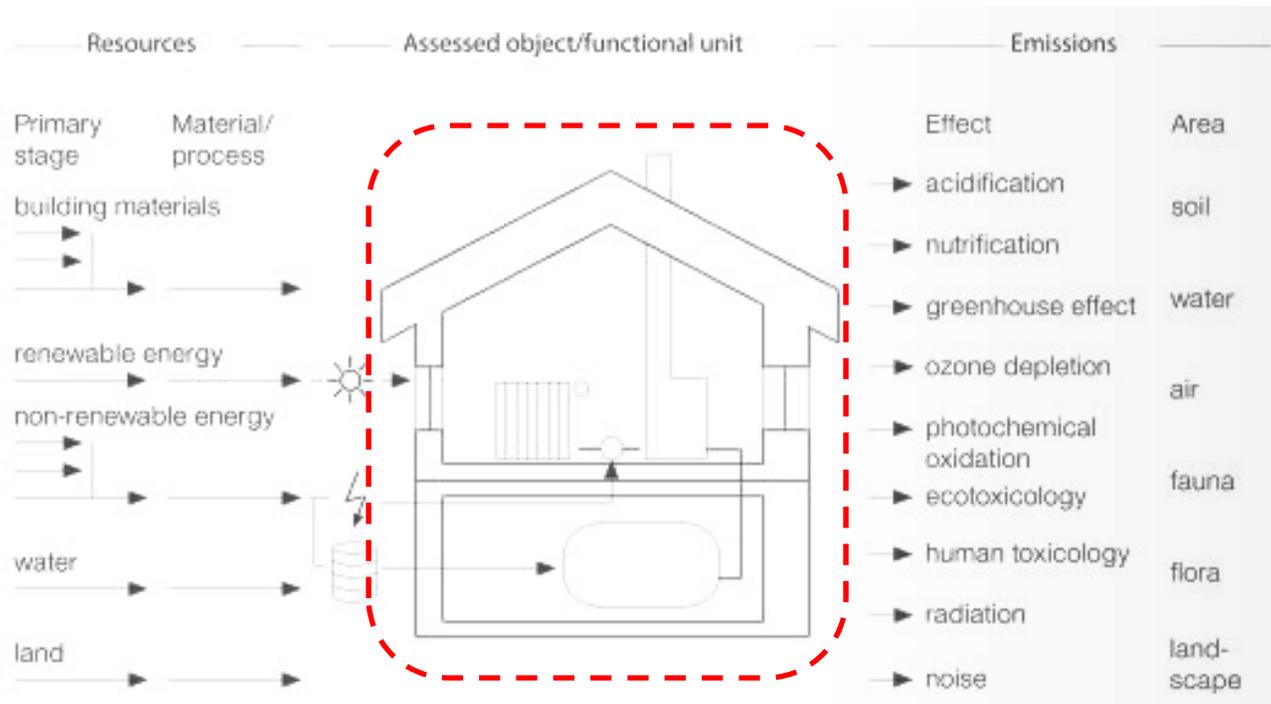


Certificación LEED  
Edificio ICTA-ICP, UAB



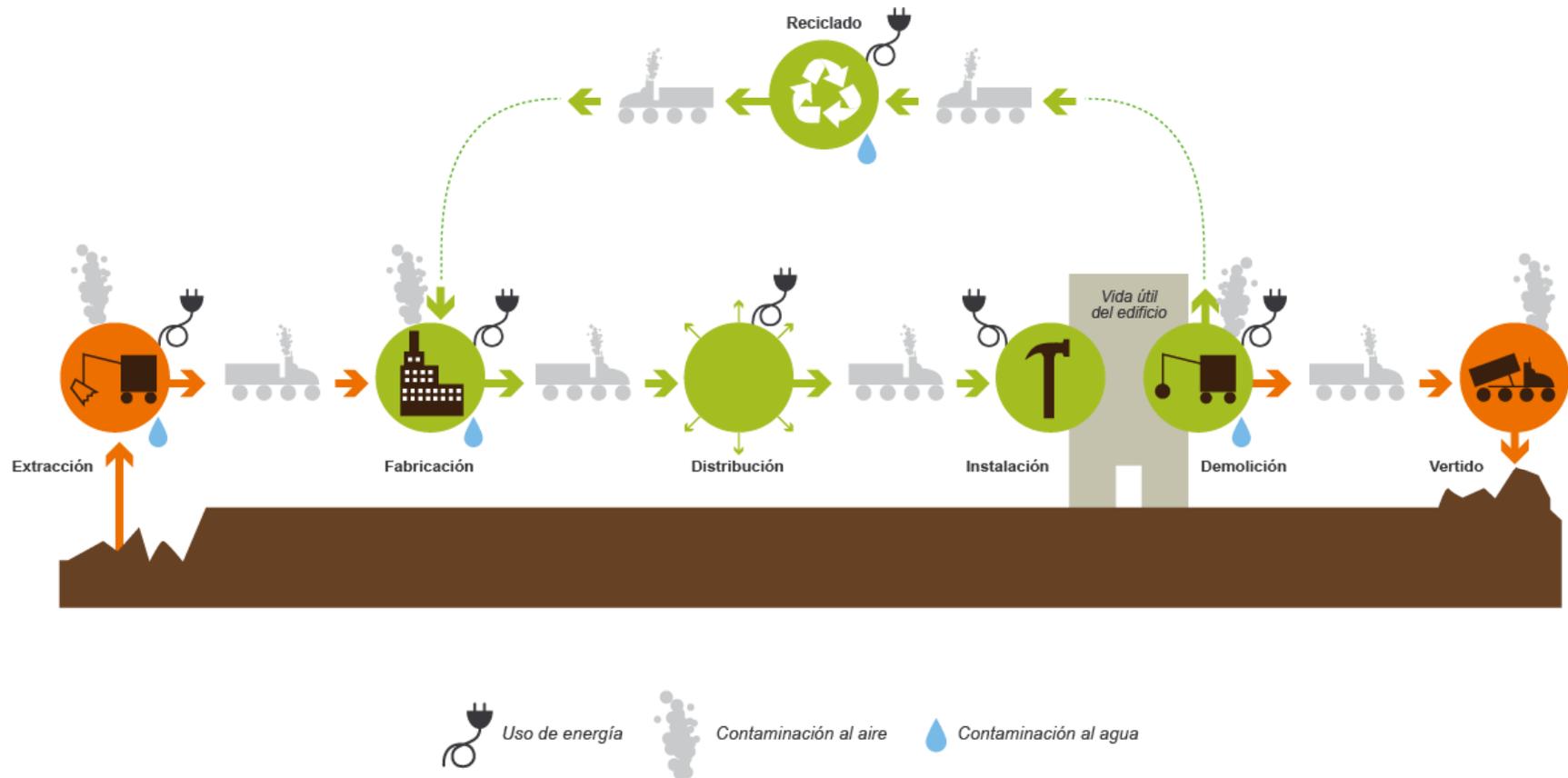
Certificación VERDE  
Prototipo Solar Decathlon 2012 ETSAV-UPC

# calidad ambiental de la edificación

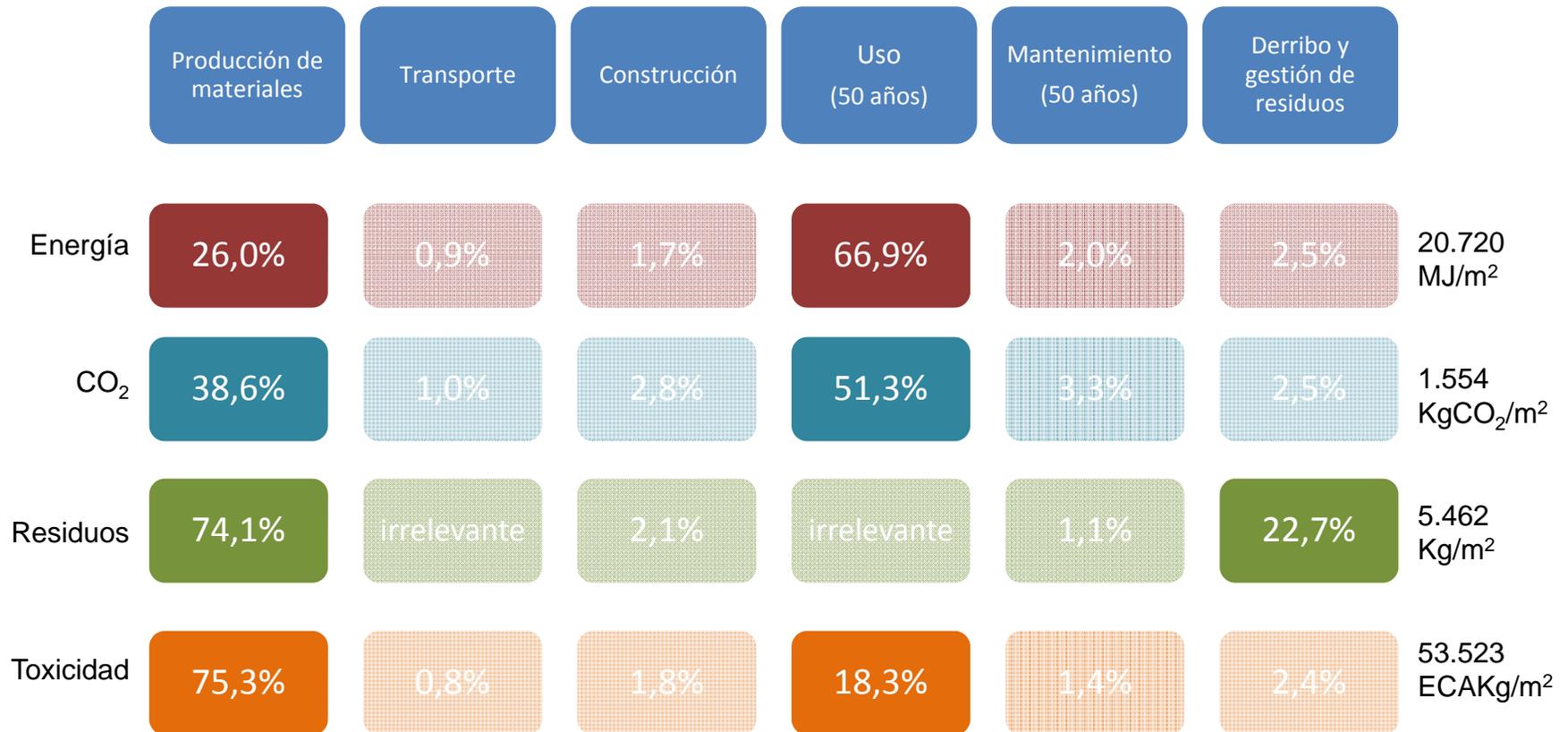


La calidad ambiental de la edificación es la relación entre la habitabilidad (físicamente definida) y los recursos consumidos y los residuos generados (físicamente contabilizados).

# el ciclo de vida de la edificación

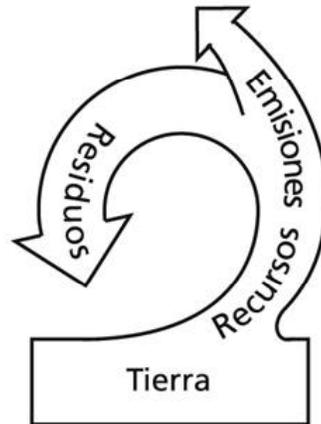


# ciclo de vida de un edificio convencional

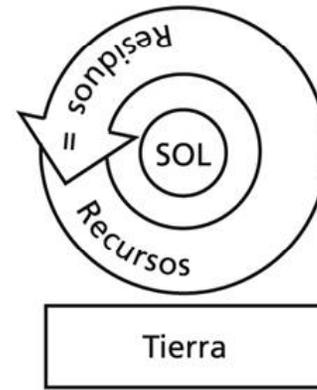


Fuente: La sostenibilidad en la arquitectura industrializada. La construcción modular ligera aplicada a la vivienda. G. Wadel

# sostenibilidad y cambio de modelo



SXX: Ciclos materiales abiertos

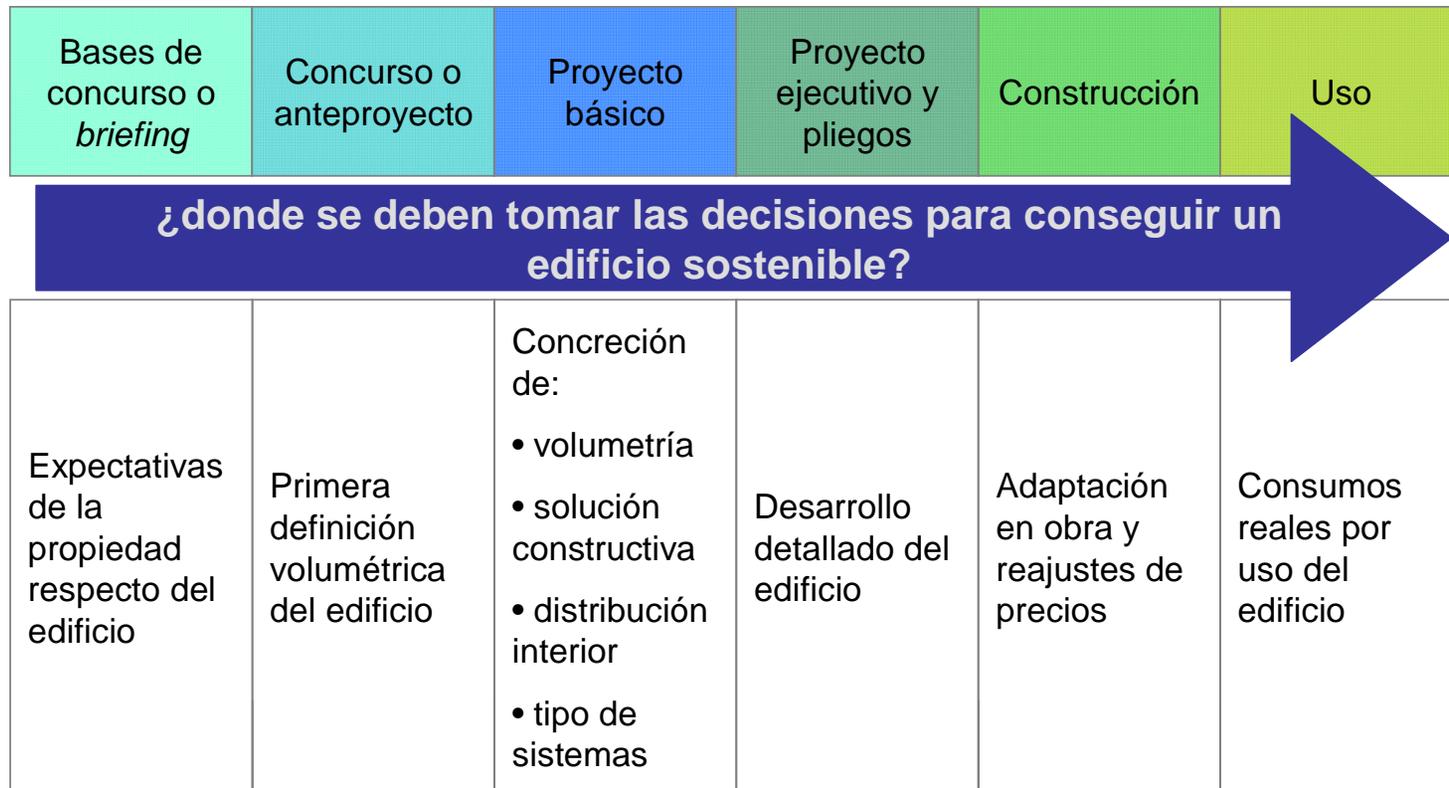


SXXI: Ciclos materiales cerrados

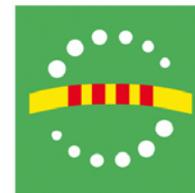
el modelo productivo dominante puede sintetizarse en la secuencia lineal  
**extracción>fabricación>uso>residuo**

la ecología industrial, basada en la gran máquina de reciclar que es la biosfera, propone el ciclo  
**reciclaje-fabricación-uso-reciclaje**

# calidad ambiental en el proyecto



# diversidad en sistemas de calidad ambiental



Verde



GBTool



Garantia de qualitat ambiental



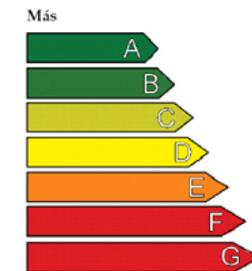
Certificación Energética de Edificios inicial/definitiva



ISO 14001



EMAS



Code for Sustainable Homes



CASBEE™



# análisis de ciclo de vida: funcionamiento

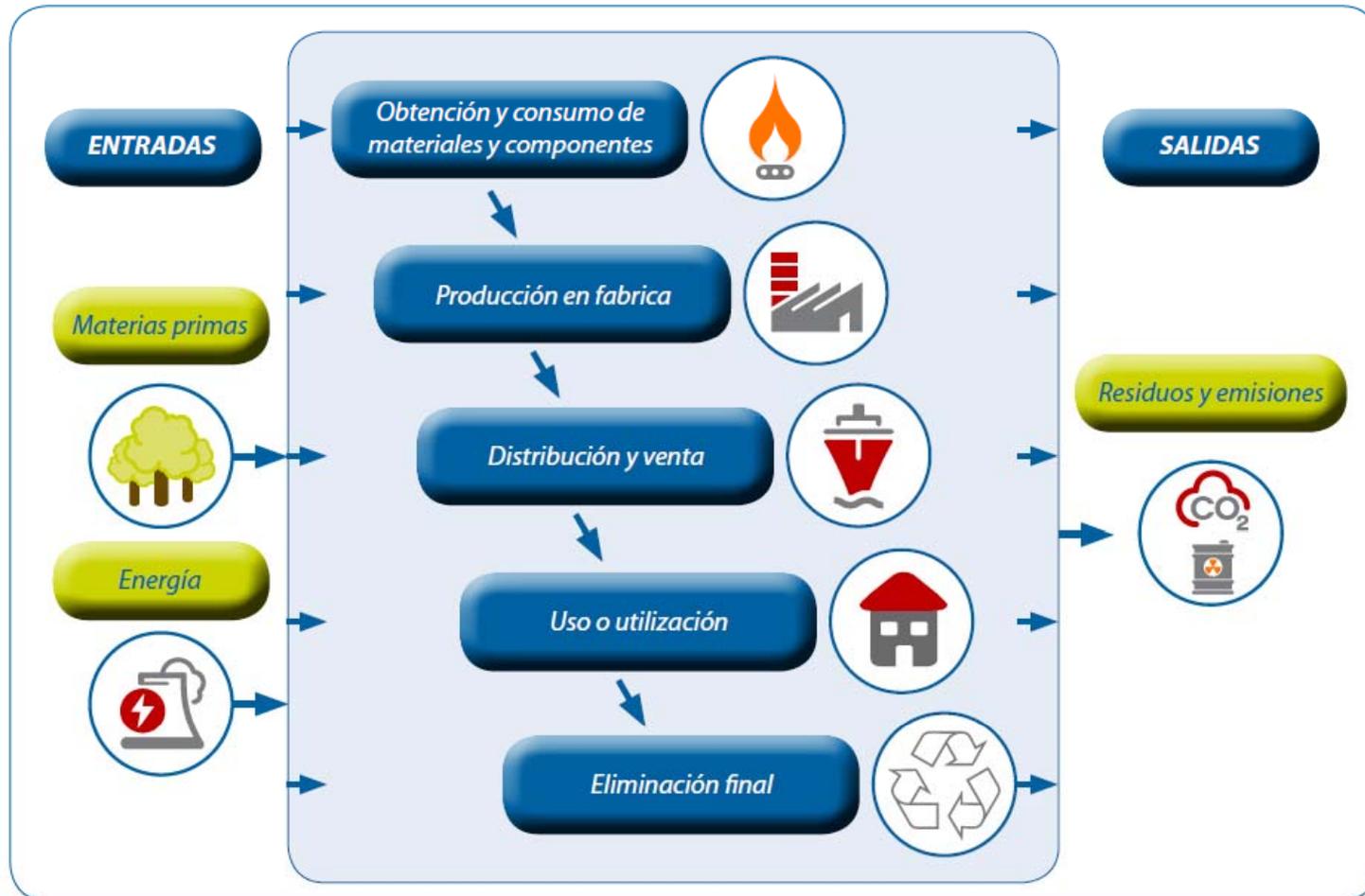


Imagen: IHOBE

# niveles de análisis de los sistemas

Nivel 1



analizan todo el ciclo de vida, todos los parámetros



Nivel 2



analizan una fase del ciclo de vida, todos los parámetros



Nivel 3



analizan una fase del ciclo de vida, un parámetro



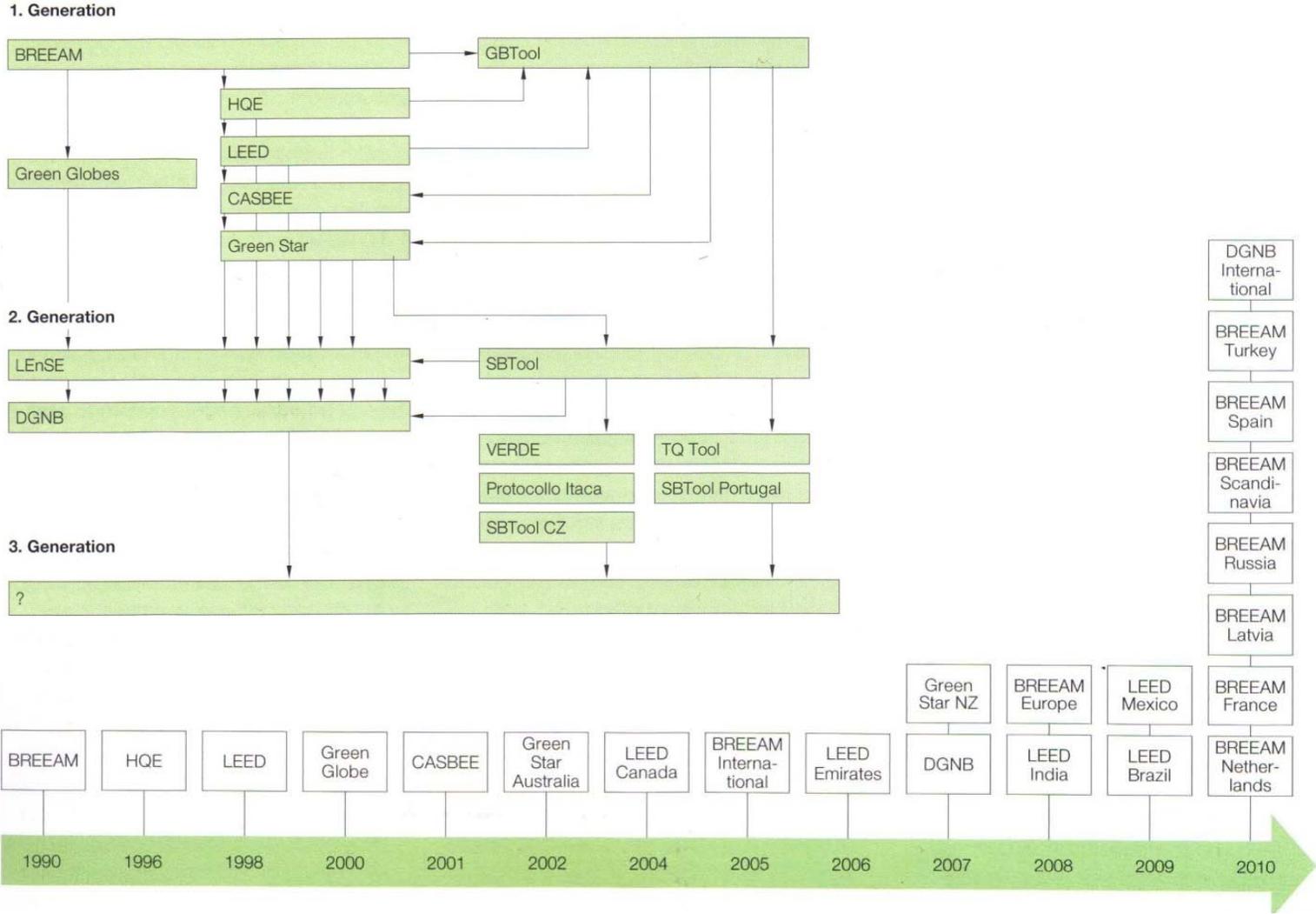
Nivel 4



analizan una fase del ciclo de vida, parte de un parámetro



# origen de los sistemas



Fuente: Green Building Certification Systems. Ebert T, Ebig N, Hauser G.2011

# sistemas de primera y segunda generación

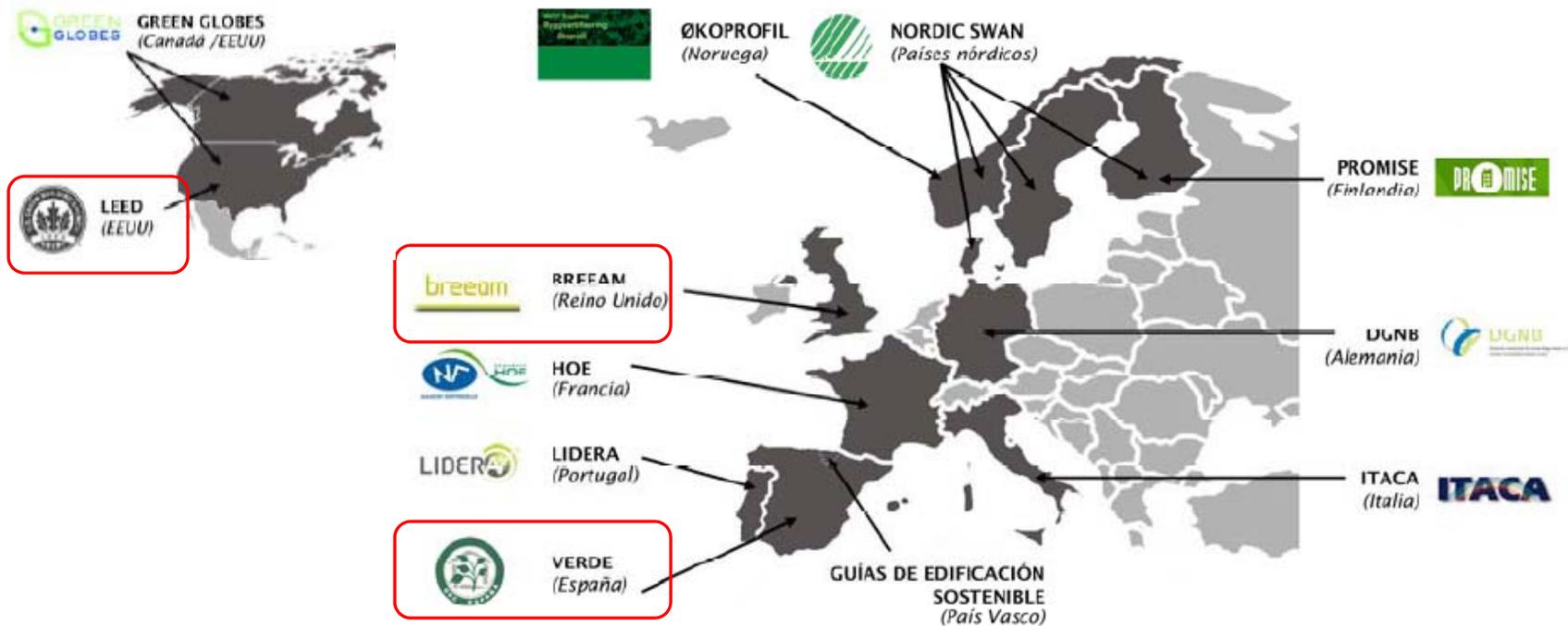
## Primera generación (tipo check-list)

1. El proyecto se evalúa contrastándolo con criterios de buenas prácticas.
2. Se otorgan puntos globales o 'ecopuntos' que unifican impactos diferentes.
3. La evaluación de impactos específicos no es visible para el usuario.
4. El sistema no aporta datos cuantificados de impacto ambiental.
5. La calificación se hace por rangos de puntuación, en ocasiones hay referencias.

## Segunda generación (tipo ACV resumido)

1. El proyecto se evalúa mediante la modelización de su comportamiento.
2. Se utilizan indicadores de impactos con magnitudes objetivas.
3. La evaluación de impactos específicos sí es visible para el usuario.
4. El sistema sí aporta datos cuantificados de impacto ambiental.
5. La calificación se hace comparando impactos con una referencia y por puntuación.

# sistemas en EEUU, Europa y España



# LEED (EEUU)

<b>LOGOTIPO:</b>	<b>PAÍS DE ORIGEN:</b> Estados Unidos	
	<b>EXPANSIÓN:</b> Internacional	
<b>AÑO DE LANZAMIENTO:</b>	2000	
<b>ORGANISMO QUE LO REGULA:</b>	U.S. GBC (Green Building Council)	
<b>PÁGINA WEB:</b>	<a href="http://www.usgbc.org/LEED/">http://www.usgbc.org/LEED/</a>	
<b>VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:</b>	Voluntario	
<b>MÉTODO DE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluación <input checked="" type="checkbox"/> Clasificación <input checked="" type="checkbox"/> Certificación	
<b>AUTO-EVALUACIÓN:</b>	No se permite auto-evaluación	
<b>VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:</b>	Más de 4550 edificios certificados	
<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>FASES DE EVALUACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Parcelas sostenibles</li><li>• Eficiencia en consumo de Agua</li><li>• Energía y Atmósfera</li><li>• Materiales y Recursos</li><li>• Calidad del aire interior</li><li>• Situación y relación con su entorno (para <i>LEED</i> viviendas)</li><li>• Concienciación y Educación (para <i>LEED</i> viviendas)</li><li>• Innovación en el diseño</li><li>• Prioridades ambientales regionales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño y construcción</li><li>• Gestión y Mantenimiento</li></ul> <p><i>LEED</i> no certifica el proyecto de un edificio, el edificio ya construido.</p>	

Fuente: IHOBE

# BREEAM (Reino Unido)

<b>LOGOTIPO:</b>	<b>PAÍS DE ORIGEN:</b> Reino Unido	
	<b>EXPANSIÓN:</b> Reino Unido, Europa, Golfo Pérsico	
<b>AÑO DE LANZAMIENTO:</b>	1992	
<b>ORGANISMO QUE LO REGULA:</b>	BRE Trust	
<b>PÁGINA WEB:</b>	<a href="http://www.breeam.org">http://www.breeam.org</a>	
<b>VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:</b>	Voluntario (BREEAM) / Obligatorio (Código para las Viviendas Sostenibles)	
<b>MÉTODO DE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluación <input checked="" type="checkbox"/> Clasificación <input checked="" type="checkbox"/> Certificación	
<b>AUTO-EVALUACIÓN:</b>	No se permite auto-evaluación	
<b>VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:</b>	Más de 110.000 edificios certificados	
<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Energía</li><li>• Gestión</li><li>• Salud y bienestar</li><li>• Transporte</li><li>• Agua</li><li>• Materiales</li><li>• Residuos</li><li>• Uso de suelo</li><li>• Contaminación</li><li>• Ecología</li></ul>		
<b>FASES DE EVALUACIÓN</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño y ejecución de nueva construcción y proyectos de rehabilitación</li><li>• Acondicionamiento interior de nuevos edificios y edificios existentes - Ocupación y equipamiento</li><li>• Nueva construcción y proyectos de reconstrucción</li><li>• Gestión y mantenimiento de edificios existentes</li></ul>		

Fuente: IHOBE

# VERDE (España)

<b>LOGOTIPO:</b>		<b>PAÍS DE ORIGEN:</b> España	
		<b>EXPANSIÓN:</b> -	
<b>AÑO DE LANZAMIENTO:</b>	-		
<b>ORGANISMO QUE LO REGULA:</b>	GBC España		
<b>PÁGINA WEB:</b>	<a href="http://www.gbce.es/herramientas/informacion-general">http://www.gbce.es/herramientas/informacion-general</a>		
<b>VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:</b>	Voluntario		
<b>MÉTODO DE:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluación <input checked="" type="checkbox"/> Clasificación <input checked="" type="checkbox"/> Certificación		

## ASPECTOS AMBIENTALES

Los criterios a evaluar se agrupan en dos grandes grupos:

- 1. Los relacionados con la planificación urbana
- 2. Los asociados al edificio.

### 2. EDIFICIO

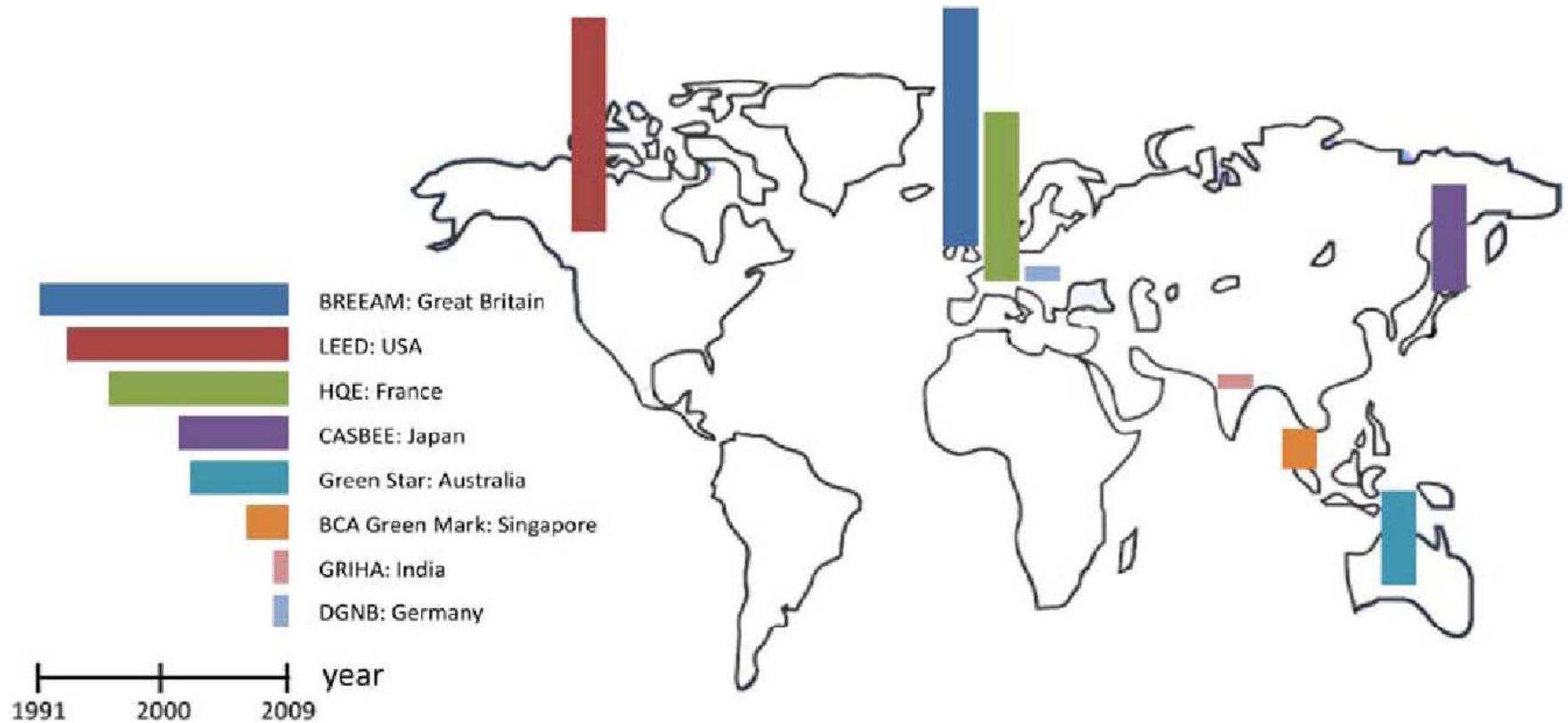
- B. Energía y Atmósfera
- C. Recursos Naturales
- D. Calidad del espacio interior
- E. Calidad del Servicio
- F. Impacto socio económico

## FASES DE CICLO DE VIDA

Contempla las siguientes fases de ciclo de vida de la edificación:

- Prediseño
- Diseño
- Construcción
- Uso
- Fin de vida, rehabilitación o demolición

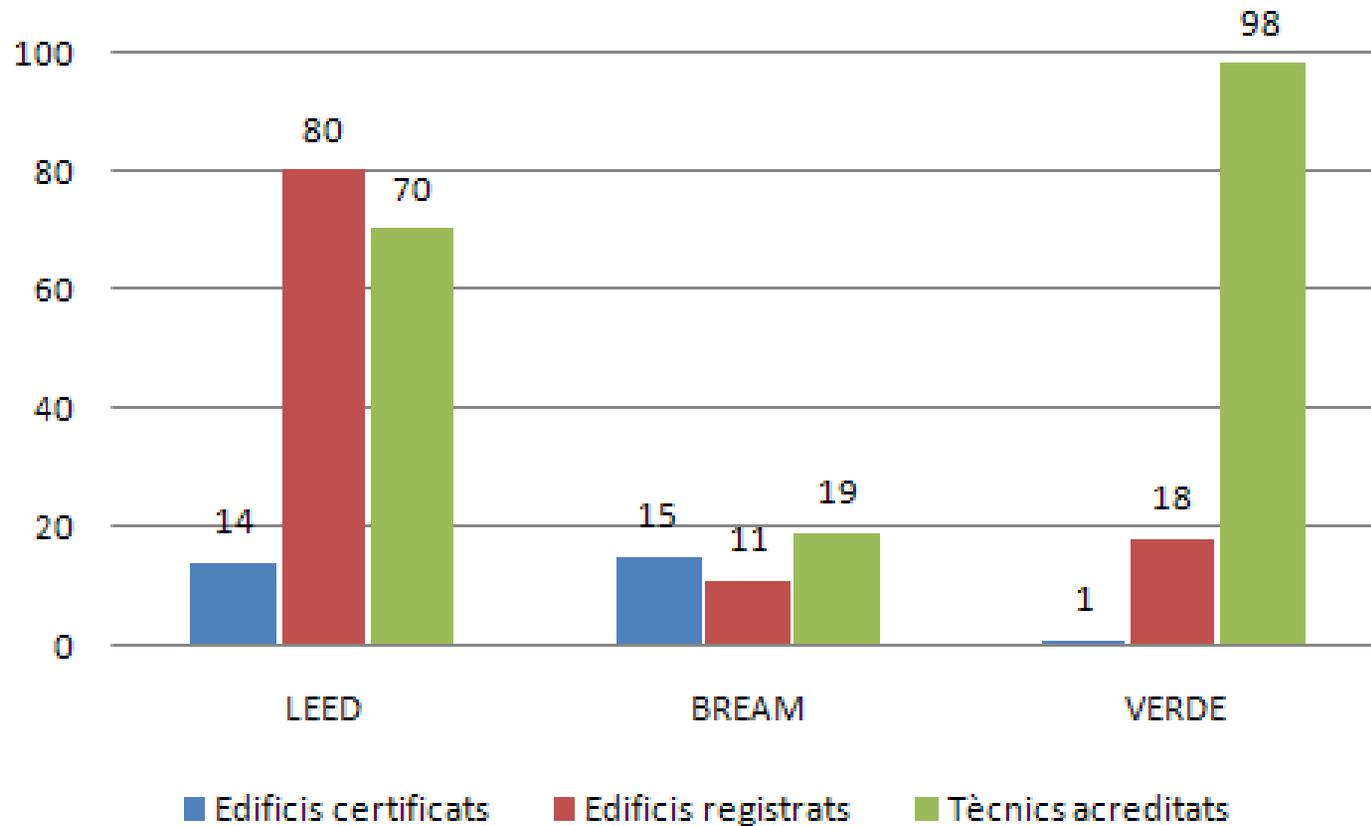
# difusión de los sistemas, antigüedad



## Antigüedad hacia 2009

Font: Comparison of worldwide certification systems for sustainable buildings. Longlife. Project in the Baltic Sea Region programme

# difusión de los sistemas en España



Fuente: estimación propia según información de los diferentes sistemas

# costes aproximados de distintos sistemas

Exemple: Edifici terciari de nova construcció de 7.500 m2

Tasques	LEED	BREEAM ES	BREEAM INT <sup>1</sup>	VERDE	DGNB <sup>2</sup>	MINERGIE ECO <sup>3</sup>
Registre	3.100 €	1.000 €	4.000 €	450 €	11.625	12.500 €
Certificació		3.075 €		2.400 €		
Assessorament	100.000 €	100.000 €	100.000 €	30.000 €	80.000 €	30.000 €

1 Aquest sistema demana d'una adaptació de la metodologia a la realitat local que es pressuposta al voltant dels 6.000 l

2 En el cas de voler fer una precertificació hi hauria unes despeses associades de 6.600 l

3 A Suïssa la majoria de despatxos d'arquitectura no sol·liciten cap assessorament

Informació despeses

LEED <http://www.gbci.org/main-nav/building-certification/resources/fees/current.aspx>

BREEAM [http://breeam.es/images/Formacion/tarifario\\_breeam\\_es.pdf](http://breeam.es/images/Formacion/tarifario_breeam_es.pdf)

VERDE <http://www.gbce.es/es/pagina/tarifas>

DGNB [http://www.dgnb.de/fileadmin/downloads/DGNB\\_Uebersicht\\_Zertifizierungsgebuehren\\_Mai2011\\_de.pdf](http://www.dgnb.de/fileadmin/downloads/DGNB_Uebersicht_Zertifizierungsgebuehren_Mai2011_de.pdf)

MINERGIE ECO Les tarifes per edificis fora de Suïssa es realitzen mitjançant un estudi específic

Fuente: estimación propia según información de los diferentes sistemas

# ventajas económicas de la certificación

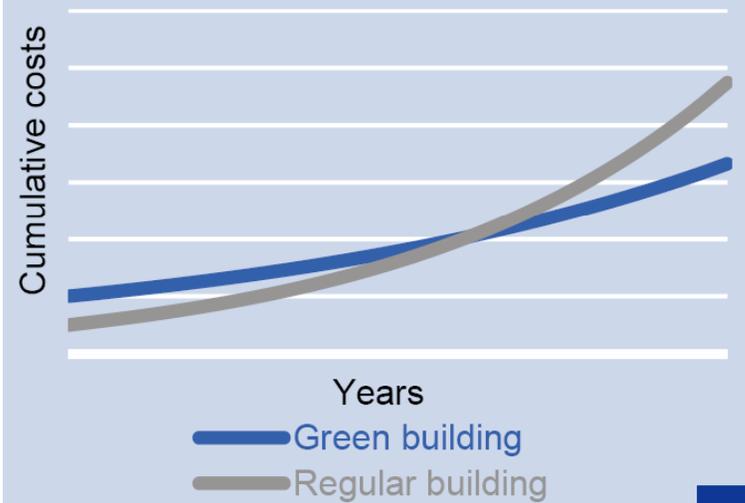
## Benefits of green buildings larger than costs over the life cycle

Cost premiums for obtaining a LEED certificate in silver or platinum are around 2% and 6.5%, respectively. On average such buildings reduce the energy consumption by 30%, have lower emissions and maintenance costs and use less water.

The net present value of these savings over 20 years with a discount rate of 5% is over three times larger than the initial cost premium of on average 2%. Including the possible productivity gains would increase the profitability of investing in green features even further.

## Green buildings' advantage over the life cycle

Cumulative construction and operating costs, illustrative



Source: DB Research

13

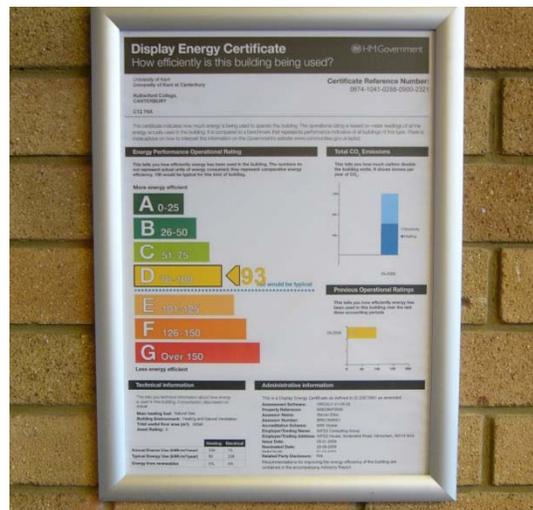
# de sistemas voluntarios a normativas

País o ciudad	Sistema original	Evolución
<b>Reino Unido</b> (todo el país)	 EcoHomes	El estándar <i>EcoHomes</i> , (voluntario y privado) se ha transformó en el <i>Code for Sustainable Homes</i> , (voluntario y público).
<b>Alemania</b> (algunas ciudades)	 PASSIV HAUS INSTITUT	El estándar <i>PassivHaus</i> , (voluntario y privado) se transformó en normativa obligatoria en algunas ciudades, como Frankfurt.
<b>Suiza</b> (todo el país)	 MINERGIE®	El estándar <i>Minergie</i> (voluntario y privado) en su versión base se transformó en normativa obligatoria en todo el país.
<b>España</b> (País Vasco)	 ihobe	El sistema de evaluación ambiental del <i>IHOBE</i> , (voluntario y público) próximamente podría ser obligatorio para edificios públicos.

# incidencia de la certificación en el mercado



Promoció d'habitatges exhibint la certificació energètica com a justificació de qualitat.  
País Basc.



Edifici educatiu exhibint la certificació energètica, explicant com funciona l'edifici i comparant-lo amb la referència.  
U. de Kent, Regne Unit.



Model de bany exhibint els tipus d'aparells necessaris per aconseguir la certificació de qualitat ambiental Code for Sustainable Homes, Regne Unit.

# ejemplos, VERDE

## Análisis de impacto / Sustainable Assessment using VERDE tool



La evaluación con la herramienta VERDE arroja un resultado de 1,38 sobre 5 puntos y 1 hoja VERDE.

Los principales impactos reducidos son:

- 11,53 Kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> año.
- 11% kg SO<sub>2</sub>eq.
- 111,18 MJ/m<sup>2</sup> año en energías no renovables
- 56% de agotamiento de recursos no renovables distintos de energía primaria.
- 71,4% en residuos no peligrosos.
- Casi el 8% de reducción del impacto del riesgo financiero para los inversores.

Como el proyecto es una rehabilitación, los aspectos más significativos de la evaluación fueron aquellos relacionados con los recursos naturales. La mejora en las condiciones de accesibilidad y la economía de la intervención han supuesto una mejora reseñable en términos de impacto social y económico.

The evaluation with VERDE Tool shows that the building obtains 1,38 points out of 5 and 1 leaf.

We reduce:

- 11,53 Kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> year
- 11% kg SO<sub>2</sub>eq
- 111,18 MJ/m<sup>2</sup>year of non renewable energy resources
- 56% of depletion of non renewable material resources other than primary energy
- 71,4% of non-hazardous waste
- Almost 8% of economic imbalance for investors

Since the project consisted of a building renovation, the most significant aspects in the evaluation were those related with natural resources. The improvement of accessibility conditions and the affordability of the investment caused remarkable improvements in terms of social and economic aspects.



Vista de los patios (antes y después de la rehabilitación) / Courtyards (Before / After)

## Grupo Girón. 40 Viviendas Rehabilitadas / Rehabilitation of 40 Dwellings in Grupo Girón



**Molpeceres Abad Rosendo Arquitectos SCP**  
**Homeowner's Association (Property Developer)**  
**MOAMPE (Contractor)**  
**Zaragoza, Spain**  
**2.254 m<sup>2</sup> (Original) / 2.556 m<sup>2</sup>**  
**1957 Original Housing Project**  
**2010 Rehabilitation**

helsinki challenge  
 sin edificios  
 kiinteistö

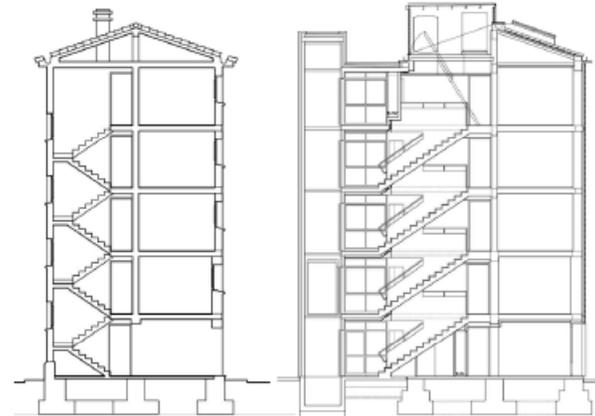
**Evaluación / Evaluation**  
 María Gairín, Fernando González  
**Supervisión / Supervision**  
 Manuel Macías, Paula Rivas, Irina Turmîrî and Raquel Díaz - GBCe



- Cambio climático**  
Global Warming Potential
- Aumento de las radiaciones UV en nivel del suelo**  
Ozone Depletion Potential
- Pérdida de fertilidad**  
Acidification Potential For Air And Water
- Pérdida de vida acuática**  
Eutrophication Potential
- Emisión de productos foto-oxidantes**  
Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)
- Pérdida de biodiversidad**  
Lost Of Biodiversity
- Agotamiento de energía no renovable, energía primaria**  
Use Of Non Renewable Energy Resources
- Agotamiento de recursos no renovables**  
Depletion Of Non Renewable Material Resources
- Agotamiento de aguas potables**  
Use Of Freshwater Resources
- Generación de residuos no peligrosos**  
Non-Hazardous Waste To Disposal
- Salud, bienestar y productividad para los usuarios**  
Hygrothermal Comfort, Indoor Air Quality, Ventilation
- Riesgo financiero o beneficios para los inversores (CCV)**  
Economic Imbalance

Unidad	Peso	Edificio de referencia	Edificio rehabilitado	% de reducción impacto	% de impacto	Impacto evitado relativo
Kg CO <sub>2</sub> eq	27%	66,77	57,23	11,54	16,8	0,9
Kg CFC <sub>12</sub> eq	0%	0,00	0,00	0,00	0	100
Kg SO <sub>2</sub> eq	0%	0,1811	0,1608	0,02	11,2	88,8
Kg PO <sub>4</sub> eq	0%	0,13	0,12	0,01	1,7	98,3
Kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	0%	0,00	0,00	0,00	52,2	47,8
%	4%	100%	100%	0,00	0	100
MJ	0%	904,33	823,39	111,14	11,9	88,1
Kg Sb	0%	80,16	29,14	50,02	56,1	43,9
m <sup>3</sup>	10%	5,42	5,30	0,12	2,2	97,8
Kg	0%	44,80	12,70	31,60	71,4	28,6
%	13%	100%	99%	0,01	1,2	98,8
€ (EUR)	0%	17,73	16,11	1,60	9	91

**Impacto evitado 1,38**  
**Impact Reduction 1,38**



Sección del núcleo (antes y después de la rehabilitación) / Core Section (Before / After)

El proyecto y el programa de rehabilitación ARI se enmarca en una concepción económica de reciclaje y reutilización, no sólo del parque de viviendas sino del tejido urbano en su conjunto.

Se incide sobre unos espacios urbanos e infraestructuras envejecidos, con fuerte necesidad de reurbanización y renovación urbanas. Esto ha supuesto unos costes de 43.000€ por vivienda.

La opción de rehabilitar es en Zaragoza tres veces más barata por vivienda que la construcción de obra nueva. La renovación urbana y de infraestructuras existentes es dos veces y media más barata por vivienda que la construcción de nuevos tejidos urbanos.

GRUPO GIRÓN project and ARI rehabilitation program places in an economic conception of recycling and reutilization, not just the housing but the urban fabric as a whole.

Emphasis is placed on urban spaces and aged infrastructures, with strong urban need of reurbanization and renovation. This has a cost of € 43,000 per house

The option to rehabilitate is in three times cheaper than the construction of new work in Zaragoza. Urban renewal of existing infrastructure is two and a half times cheaper than new urban fabric.



# ejemplos, VERDE

## Análisis de impacto / Sustainable Assessment using VERDE tool



El proyecto ha obtenido dos hojas VERDE con la herramienta VERDE así como un total de 1,83 puntos sobre 5 posibles.

Los resultados más significativos de la evaluación han sido:

la reducción en un 31,5% del consumo de energía no renovable, que implica

una reducción del 32,3% el impacto en el cambio climático respecto al edificio de referencia.

una reducción del 65,6% en el impacto en la salud, confort y productividad de los usuarios que implica mejoras en las condiciones de ambiente interior y calidad del entorno de los espacios de trabajo.

The project has won two "HOJAS VERDE" with VERDE Tool and an assessment of 1.83 points on 5.

The most significant aspects in the evaluation are reduced by 31.5% in the consumption of nonrenewable energy, which implies a reduction of 32.3% of the impact of climate change on the reference building GREEN.

It achieves a 65.6% reduction on the impact on health, wellness and productivity for users, which implies indoor environmental quality and conditions of work spaces.

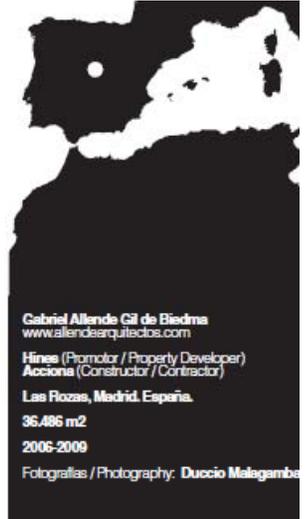


## Edificio Tripark-Hines Las Rozas / Tripark-Hines Las Rozas Office Building

Se ha proyectado un edificio con imagen de conjunto única, fragmentado en tres bloques para adaptarlo a la pendiente del terreno. La imagen resultante es fruto de los banquetes realizados, obteniéndose una línea de remate escalonada.

Los tres bloques quedan separados entre sí mediante patios cerrados en sus cuatro caras, a través de los cuales se accede al interior, creando un esquema de vacíos y llenos alternados que potencian la entrada de luz a las oficinas.

Funcionalmente cada uno de los bloques se resuelve con dos cuerpos de



Gabriel Allende Gil de Biedma  
www.allendearquitectos.com

Hines (Promotor / Property Developer)  
Acciona (Constructor / Contractor)

Las Rozas, Madrid, España.

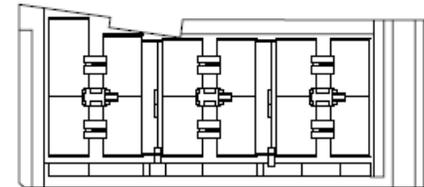
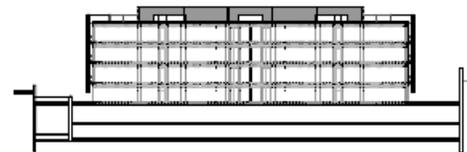
36.486 m<sup>2</sup>

2006-2009

Fotografías / Photography: Duccio Malagamba

hell... sin... ki... building... challenges

13



■ Planta General y Sección / General Arrangement and Section

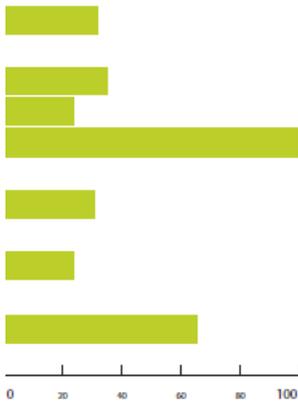
■ Patios Interbloques / Interblock Courtyards



12

Evaluación / Evaluation  
Manuel Macías, Paula Rivas - GBCE

Supervisión / Supervision  
Manuel Macías, Paula Rivas, Irina Tumiri and Raquel Díaz - GBCE



- Cambio climático  
Global Warming Potential
- Agotamiento de los recursos UV en nivel del suelo  
Ozone Depletion Potential
- Pérdida de fertilidad  
Acidification Potential For Air And Water
- Pérdida de vida acuática  
Eutrophication Potential
- Emisión de productos foto-oxidantes  
Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)
- Pérdida de biodiversidad  
Lost Of Biodiversity
- Agotamiento de energía no renovable, energía primaria  
Use Of Non Renewable Energy Resources
- Agotamiento de recursos no renovables  
Depletion Of Non Renewable Material Resources
- Agotamiento de aguas potables  
Use Of Freshwater Resources
- Generación de residuos no peligrosos  
Non-Hazardous Waste To Disposal
- Salud, bienestar y productividad para los usuarios  
Hygrothermal Comfort, Indoor Air Quality, Ventilation
- Riesgo financiero o beneficios para los inversores (CCV)  
Economic Imbalance

Uta por m <sup>2</sup> Use per m <sup>2</sup>	Piso Weight t	Edificio de referencia Reference Building	Edificio o objeto Building	Impacto edificio Impacted in part	% de reducción impacto % Impact Reduced	% de Impacto % Impact	Impacto evitado relativo Relative Impact Red. Imp act
Kg CO <sub>2</sub> ,eq	27%	106,32	206,17	90,76	32,3	67,7	1,6
Kg CFC <sub>11</sub> ,eq	0%	0,00	0,00	0,00	0,0	100	0,0
Kg SO <sub>2</sub> ,eq	5%	0,000	0,000	0,00	35,8	64,2	1,8
Kg PO <sub>4</sub> ,eq	0%	0,02	0,01	0,00	24,1	75,9	2,4
Kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ,eq	0%	0,01	0,00	0,01	99,7	0,3	5,0
%	0%	100%	100%	0,00	0,0	100	0,0
MJ	0%	4314	2955	1359	31,5	68,5	1,6
Kg Sb	0%	0,00	0,00	0,00	0,0	100	0,0
m <sup>3</sup>	10%	0,04	0,49	0,15	24,1	75,9	2,4
Kg	0%	0,04	0,04	0,00	0,0	100	0,0
%	12%	100%	34%	0,06	65,6	34,4	3,3
€ (EUR)	5%	30,14	43,44	-13,9	114	0,0	

Impacto evitado **1,83**  
Impact Reduction



# ejemplos, VERDE

## Análisis de impacto / Sustainable Assessment using VERDE tool



La evaluación de este proyecto arroja resultados muy interesantes: una estrategia sencilla puede dar lugar a un edificio muy eficiente. El edificio consigue reducir todos los impactos, los relativos al consumo de energía y recursos así como los relacionados con las condiciones de confort y calidad de vida de los ocupantes:

- 29,96 Kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> año, casi un 35%
- Casi un 20% kg SO<sub>2</sub>eq y KgPO<sub>4</sub>eq
- 55% en cambios en la biodiversidad
- 406,35 MJ/m<sup>2</sup>year en energías no renovables
- 67% de reducción del impacto en agotamiento de recursos no renovables
- 2.070 m<sup>3</sup>year agotamiento de aguas potables.
- 94% de reducción en residuos no peligrosos
- Reducción del 40% del impacto del riesgo financiero para los inversores

El edificio obtiene 2,62 puntos sobre 5 y 3 hojas VERDE.

The final results are very interesting in this case, so with a simply strategy we can construct a very efficient building. Actually it has obtained a reduction on all of impacts: reductions on energy and resources uses as well as improvement of comfort and quality of life.

We reduce:

- 29,96 Kg Co2 eq/m<sup>2</sup>year. Near 35%
- Almost 20% kg SO<sub>2</sub>eq and KgPO<sub>4</sub>eq
- 55% of biodiversity changes. 406,35 MJ/m<sup>2</sup>year of non renewable energy resources
- 67% of depletion of non renewable material resources other than primary energy
- 2.070 m<sup>3</sup>year of freshwater
- 94% of no-hazardous waste
- Almost 40% of economic imbalance for investors

Finally the building obtains 2,75 points out of 5 and 3 VERDE leaves.

16

### Evaluación / Evaluation

Eufèlia Figuerola

### Supervisión / Supervision

Manuel Macías, Paula Rivas, Irina Tumiri and Raquel Diaz - GBCe



- Cambio climático**  
Global Warming Potential
- Aumento de las radiaciones UV en nivel del suelo**  
Ozone Depletion Potential
- Pérdida de fertilidad**  
Acidification Potential For Air And Water
- Pérdida de vida acuática**  
Eutrophication Potential
- Emisión de productos foto-oxidantes**  
Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)
- Pérdida de biodiversidad**  
Lost Of Biodiversity
- Agotamiento de energía no renovable, energía primaria**  
Use Of Non Renewable Energy Resources
- Agotamiento de recursos no renovables**  
Depletion Of Non Renewable Material Resources
- Agotamiento de aguas potables**  
Use Of Freshwater Resources
- Generación de residuos no peligrosos**  
Non-Hazardous Waste To Disposal
- Salud, bienestar y productividad para los usuarios**  
Hygrothermal Comfort, Indoor Air Quality, Ventilation
- Riesgo financiero o beneficios para los inversores (CCV)**  
Economic Imbalance

Uso por m <sup>2</sup> Usage per m <sup>2</sup>	Peso Weight	Edificio de referencia Reference Building	Edificio o tipo Building or type	Impacto edificio Building Impact	% de reducción Impacto % Impact Reduction	% de Impacto % Impact	Impacto evitado relativo Relative Impact and Int. act
Kg CO <sub>2</sub> eq	27%	87,83	57,82	30,11	34,4	65,6	1,9
Kg CFC <sub>12</sub> eq	0%	0,00	0,00	0,00	0,0	100	0,0
Kg SO <sub>2</sub> eq	2%	0,22899	0,1816	0,05	20,0	80,0	1,0
Kg PO <sub>4</sub> eq	0%	0,06	0,06	0,01	20,2	79,8	1,6
Kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	0%	0,01	0,00	0,00	66,7	33,3	3,3
%	4%	100%	44%	0,56	55,6	44,4	2,8
MJ	0%	1223	817,27	406,35	33,2	66,8	1,8
Kg Sb	0%	193,06	64,29	128,67	66,5	33,4	5,0
m <sup>3</sup>	10%	2,60	1,77	0,83	31,8	68,2	2,2
Kg	0%	146,34	7,68	140,38	94,7	5,3	5,0
%	12%	100%	50%	0,50	50,2	49,8	2,5
€ (EUR)	0%	32,25	10,94	11,31	35,1	64,9	3,6

Impacto evitado **2,62**  
Impact Reduction **2,62**

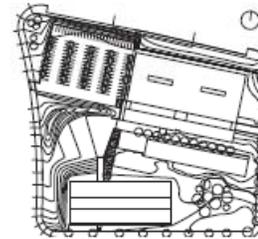


## 57 Viviendas para estudiantes / 57 ETSAV Student Dwellings

Las nuevas viviendas universitarias se encuentran en la misma manzana que la escuela de arquitectura del Vallès. La propuesta pretende mantener el equilibrio entre los edificios existentes, los espacios exteriores y la nueva residencia de estudiantes, que consta de dos bloques de planta baja y piso paralelos a la calle con un gran atrio central.

El proyecto prioriza la relación directa de las viviendas con el campus, con la tierra, adaptado y sin ascensores. La topografía existente y su propia organización en doble barra permite acercar todas las viviendas a la cota del suelo y potenciar un gran espacio donde se desarrollará la vida de campus.

El atrio central se cubre con el fin de conseguir un 'espacio intermedio', bioclimatizado, que permite mejorar



Planta de emplazamiento y relación con la escuela del Vallès / Building Location and Link to the School of Architecture of Vallès



Planta General / General Arrangement

Acceso / Entrance



H Arquitectura & dataAE  
http://arquitectos.com/  
http://dataae.blogspot.com

UTE d'Aro - Compact Habit  
(Property Developer)  
Construtora d'Aro, S.A. (Contractor)

Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Spain

2.678 m<sup>2</sup>

2011

heli ~~es un~~ ~~edificio~~  
sin ~~bullying~~  
ki!! ~~challenges~~

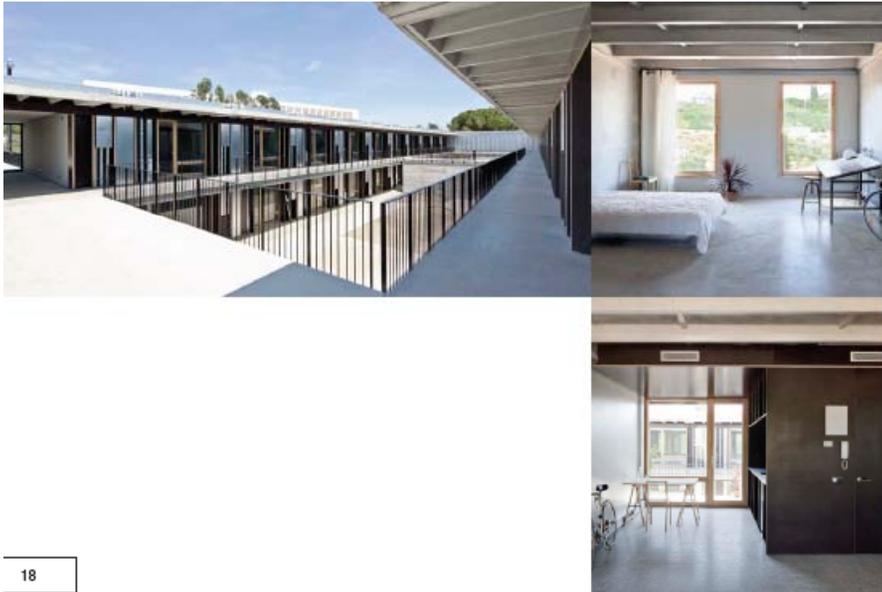
17

The new university housing is located on the same block as the School of Architecture of Vallès. The project aims to adapt to the low density of the urban surroundings, prioritizing the direct relationship of the housing with the campus, with a low building, PB+1; adapting, without elevators, with a central community patio, in order to promote students' relationship with nature.

The residential program for architecture students makes it possible to imagine intensified coexistence between the users, both individually, thanks to the interior flexibility of the housing units, and collectively, thanks to the potential



# ejemplos, VERDE



la eficiencia energética del edificio y que regala a las viviendas 1000m<sup>2</sup> de espacios colectivos no previstos.

El programa de residencia para estudiantes de arquitectura, de alquiler con protección oficial, permite imaginar cohabitaciones intensas entre los usuarios, tanto a nivel individual, gracias a la flexibilidad interior de las viviendas, como a nivel colectivo, gracias al potencial de uso del atrio como espacio de eventos sociales.

El proyecto apuesta por una construcción industrializada mediante la utilización de un solo tipo de módulo de vivienda prefabricada de hormigón sin distribución y con los mínimos elementos fijos que permiten garantizar la habitabilidad, simplificando los acabados para invertir en eficiencia energética. Construidos principalmente en seco y, por tanto, desmontables y reciclables o reutilizables.

La industrialización en fábrica permite ahorrar tiempo, mejores garantías de control de ejecución, implantar sistemas en seco y minimizar los residuos del proceso de obra.

uses of the 1000m<sup>2</sup> atrium as a space for social events and an intermediate bioclimatic space that allow to improve the energetic efficiency of the building.

Being a social housing project for architecture students the design intends to favour intense exchange within the dwellers, not only among the housing units but collectively thanks to the use of the atrium as a privileged space for social events.

The project is designed as an industrialized construction through the use of only one typology of prefabricated housing made of concrete without a distribution and with the minimum number of fixed elements, which allows for guaranteeing habitability, by simplifying finishing in order to invest in energy efficiency. Dry construction and, therefore, unassembleable and recyclable and reusable.

The factory manufacturing allows for time savings, greater execution controls, use of dry construction and minimizing waste materials during the construction process.

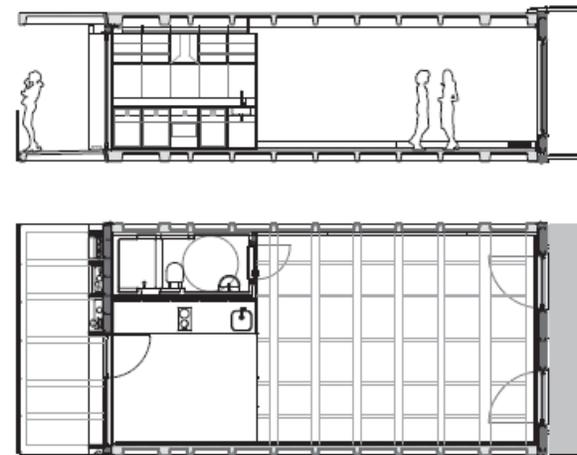
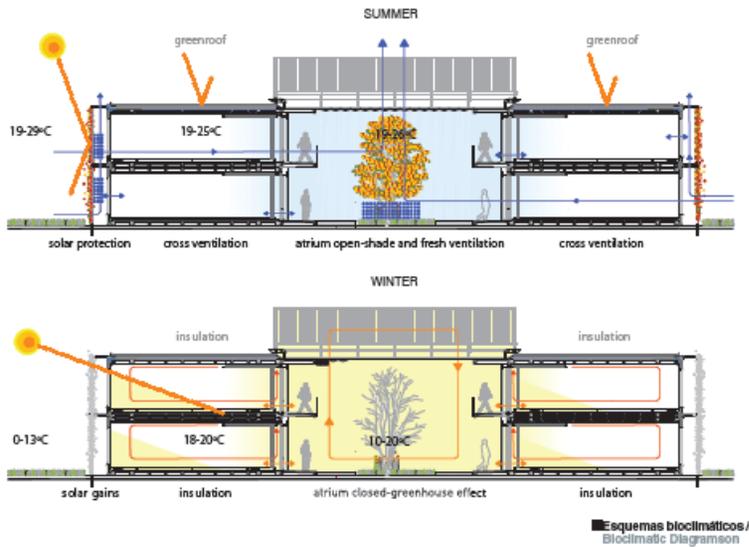
**H Arquitectura & dataAE**  
<http://arquitectos.com>  
<http://dataae.blogspot.com>

**UTE d'Aro - Compact Habit**  
 (Property Developer)  
**Constructora d'Aro, S.A.** (Contractor)

**Sant Cugat del Vallés, Barcelona, Spain**

**2.678 m<sup>2</sup>**  
**20H**

heliosensible  
 sin buffering  
 ki.f challenges



**■ Planta y sección del módulo habitación / Plan and Section of room unit**

## Análisis de impacto / Sustainable Assesment using VERDE tool



La evaluación de este proyecto revela una consistente reducción de todos los impactos evaluados. Esto certifica el éxito del diseño a la hora de conseguir un rendimiento muy bueno en todos los aspectos evaluados.

Las mayores reducciones de impacto se dan gracias a las medidas de ahorro energético, fundamentalmente las estrategias de iluminación.

Los resultados resumidos son:

- Reducción de casi el 50% de emisiones de CO<sub>2</sub>eq y más de un 30% de ahorro de energía
- Casi un 50% de reducción en el consumo de agua
- Las emisiones de SO<sub>2</sub>eq se reducen un 93%
- El confort en los espacios interiores supone una mejora del 70%

Con una puntuación global de 2,66 puntos sobre 5 posibles, el proyecto obtiene 3 hojas VERDE.

The result of the assessment shows an impact reduction on all of impacts evaluated. It proves the success of the whole design, achieving a very good performance on all aspects.

The most important impacts reduction is obtained thanks to the Energy saving, mainly the energy consumption due to illumination.

The assessment result is:

- Reduction of almost 50% of CO<sub>2</sub>eq emissions, and more of 30% of the energy saving
- Nearly 50% of reduction on water use
- The emissions of SO<sub>2</sub>eq is reduced by 93%
- The comfort of indoor space is improved by 70%

Finally the overall result achieved with VERDE is on 3 leaves.

**Evaluación / Evaluation**  
Xavier Bustamante, Aurelio Monterde, Carla Plana y Alex Parella

**Supervisión / Supervision**  
Manuel Macías, Paula Rivas, Inna Turmirt and Raquel Díaz - GBCe



1. Cambio climático  
Global Warming Potential
2. Aumento de las radiaciones UV en nivel del suelo  
Ozone Depletion Potential
3. Pérdida de fertilidad  
Acidification Potential For Air And Water
4. Pérdida de vida acuática  
Eutrophication Potential
5. Emisión de productos foto-oxidantes  
Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)
6. Pérdida de biodiversidad  
Lost Of Biodiversity
7. Agotamiento de energía no renovable, energía primaria  
Use Of Non Renewable Energy Resources
8. Agotamiento de recursos no renovables  
Depletion Of Non Renewable Material Resources
9. Agotamiento de aguas potables  
Use Of Freshwater Resources
11. Generación de residuos no peligrosos  
Non-Hazardous Waste To Disposal
16. Salud, bienestar y productividad para los usuarios  
Hygrothermal Comfort, Indoor Air Quality, Ventilation
19. Riesgo financiero o beneficios para los inversores (CCV)  
Economic Imbalance

Unidad / Unit	Peso / Weight	Edificio de referencia / Reference Building	Edificio o tipo / Building or type	Impacto edificado / Reference Impact	% de reducción / % of reduction	Impacto / Impact	% de impacto / % of impact	Impacto evitado relativo / Relative Impact Reduct
Kg CO <sub>2</sub> eq	27%	107,13	51,60	55,52	51,8	48,2	2,7	
Kg CFC <sub>12</sub> eq	0%	0,00	0,00	0,00	0,0	100	0,0	
Kg SO <sub>2</sub> eq	0%	0,00020,0000	0,01	93,8	6,2	4,7		
Kg PO <sub>4</sub> eq	0%	0,02	0,02	0,00	14,1	85,9	1,4	
Kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	0%	0,00	0,00	0,00	94,1	5,9	4,7	
%	4%	100%	0%	0,91	91,5	8,5	4,6	
MJ	0%	969,27	421,46	546,51	35,9	64,1	1,9	
Kg Sb	0%	67,27	106,02	-119	-177	277	0,0	
m <sup>3</sup>	10%	0,87	0,45	0,42	48,6	51,4	2,9	
Kg	0%	95,97	24227	-24160	-69991	93091	0,0	
%	13%	100%	20%	0,71	70,6	29,4	3,5	
€ (EUR)	0%	45,59	31,50	13,07	30,4	69,6	3,8	

Impacto evitado **2,66**  
Impact Reduction

# ejemplos, VERDE



## BST Cataluña / Blood and Tissue Bank of Catalunya

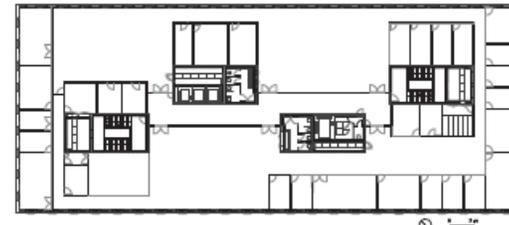


**Sabaté & Asociats SLP**  
http://www.sas.es/

Consejo de la Zona Franca  
(Property Developer)  
TAU & PESA OHL & O. PRAXAIR  
ESPAÑA, NISCAYAH (Contractor)

Barcelona, Spain  
0.998 m<sup>2</sup>  
2010  
Fotografías / Photography: Lluís Casals

heli...  
sin...  
ki...  
94



Planta tipo / Typical Plan



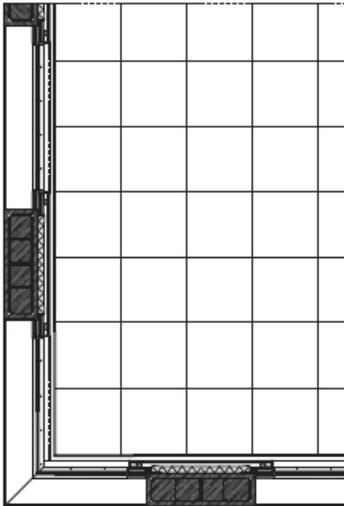
El edificio del Banc de Sang i Teixits de Catalunya (BST) está concebido como un contenedor flexible, eficiente, y saludable. Las fachadas de hormigón blanco y cuatro núcleos interiores, que incorporan los accesos y servicios, son la a la vez la estructura del edificio. No hay ningún pilar en el interior que dificulte la distribución de los espacios.

Al mismo tiempo todas las instalaciones están dispuestas en los cuatro núcleos, accesibles, ampliables, modificables. Como en el cuerpo humano, los nervios pasan por el interior de las cuatro grandes columnas (vertebrales) que ordenan el edificio.

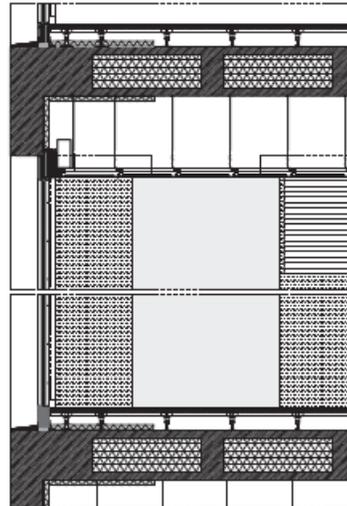
The Blood and Tissue Bank (BTB) is conceived as a large box of white concrete, made up of the facade and four interior nuclei that incorporate building services and access, allowing the building to adapt to any technological and organisational changes. The design of the building paid special attention on energy demand reduction, highly energy efficient equipment, integration of solar thermal and photovoltaic systems, improvements in terms of health and comfort and water saving.

The thick facade, altogether with high levels of thermal insulation, act as an exterior shield against overheating.

# ejemplos, VERDE



■ Detalle tipo (planta) /  
Typical Detailing (Plan)



■ Detalle tipo (sección) /  
Typical Detailing  
(Section)

Less than 50% of the façade is glazed and selective glazing has been used. Interior blinds with mirrored horizontal laminae transport the daylight further into the building reducing the demand for electrical lighting. The air conditioning equipment allows free cooling and 100% heat recovery during renovation of air in the building. As a result of these design measures, the thermal demand of the offices has been reduced to 8kWh/m<sup>2</sup> for heating and 24kWh/m<sup>2</sup> for cooling.

The heating and cooling system is based on the use of centrifugal compressors with floating turbines, condensed by highly energy efficient adiabatic chillers. A free cooling strategy has also been implemented using air from the exterior, coupled with heat exchangers to recover the heat of the ventilation system exhaust flow.

The sum of these strategies has enabled the BTB building to obtain an 'A' grade Energy Efficiency Certification with an overall yearly HVAC saving of 72.12% (1,446 MWh) compared to a conventional building. The additional investment of 1 Million Euros (ME) in a total budget of 29ME, results in an annual saving of 0.25ME.

Los huecos, que representan menos del 50% de la superficie de la fachada, disponen de cristales selectivos que filtran la radiación solar. En el edificio penetra el 50% de la luz que recibe del sol pero sólo el 30% del calor. Unas persianas interiores, con lamas horizontales en forma de espejo, transportan esta luz hacia el interior del local reduciendo en más de un 30% el uso de luz artificial.

El sistema de producción de frío y calor se basa en la utilización de refrigeradoras centrífugas, con turbinas levitantes condensadas mediante refrigeradoras adiabáticas. También se ha apostado por la utilización de climatizadores que permiten el enfriamiento natural con aire exterior, el llamado free-cooling, y la incorporación de intercambiadores de calor que permiten recuperar el 100% del calor que emana del edificio con la renovación del aire.

La suma de estas estrategias permiten que el edificio del BST ahorre un 72,12% del consumo energético de climatización (84% en el de la producción de frío) respecto al que requeriría un edificio convencional del mismo uso y hace que sea uno de los edificios pioneros en innovación tecnológica y estrategias de lucha contra el cambio climático del área mediterránea.

■ Sección tirada /  
Perspective Section



Sabaté & Associats SLP  
<http://www.sas.es/>

Consejo de la Zona Franca  
(Property Developer)  
TAU & PESA OHL-C&O, PRAXAIR  
ESPAÑA, NISCAYAH (Contractor)

Barcelona, Spain

0.998 m<sup>2</sup>

2010

Fotografías / Photography: Lluís Casals

hel mundo  
sin building  
ki!! challenge

# algunas conclusiones

Los valores de referencia (qué se considera correcto y que no), las categorías que se evalúan (ambientales, no ambientales) y el reparto del peso ( % de cada categoría en el total de la nota) son fundamentales en la calificación.

Los sistemas de evaluación no son neutros, comportan una idea de qué se entiende por sostenibilidad y cómo la edificación debe hacer frente a sus demandas.

Hay edificios certificados que, desde parámetros exigentes, no se pueden considerar como una buena práctica ambiental.

El sistema puede determinar una calificación (fotografía ambiental del edificio) pero también ayudar a conseguir la mejor calificación posible.

La certificación es un proceso complejo, que comporta unos gastos importantes, y a menudo pide información que no se encuentra en la documentación habitual de un proyecto.

Hay que determinar, desde la promoción del proyecto, cuáles son los objetivos que se pretenden lograr en la certificación. Esto ayudará a escogerla correctamente.