



Industrials de Catalunya

Comissió de Construcció

EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ALS EDIFICIS:

CERTIFICACIONS EXISTENTS

Moderador: Jordi Pedrerol

María Cortés

Arquitecta



Francesc Bonvehí

Enginyer Industrial



22 de setembre, 2010

CERTIFICACIÓN LEED

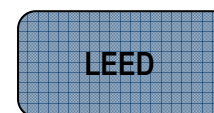
1. FUNCIONAMIENTO GLOBAL DE LA CERTIFICACION LEED.
2. PROCESO DE CERTIFICACION.
3. SISTEMAS DE CALIFICACION. RATING SYSTEMS.
4. CATEGORIAS Y CRÉDITOS.
5. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS Y PRERREQUISITOS.
6. EJEMPLO PRÁCTICO. Centro de Proceso de Datos en Cerdanyola del Vallés.



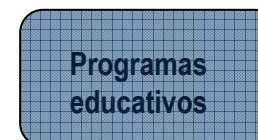
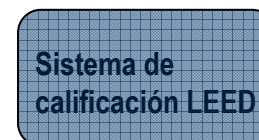
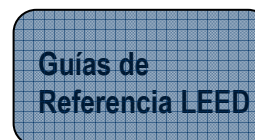
WORLD GREEN BUILDING COUNCIL



elabora:



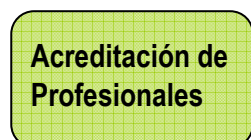
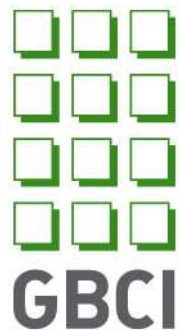
desarrolla:



control en paralelo



entidad encargada de:



LEED 2009

ADVANCEMENTS TO THE RATING SYSTEM

LEED ONLINE

FASTER, SMARTER & A BETTER USER EXPERIENCE

CERTIFICATION MODEL

+

GBCI & CERTIFICATION BODIES

= **LEED V3**

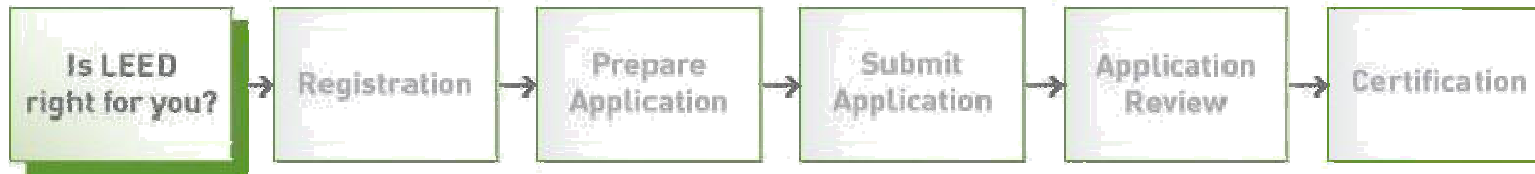
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS GLOBALES

TRAMITACION VIA INTERNET DE LA DOCUMENTACION

GBCI_ Green Building Certification Institute

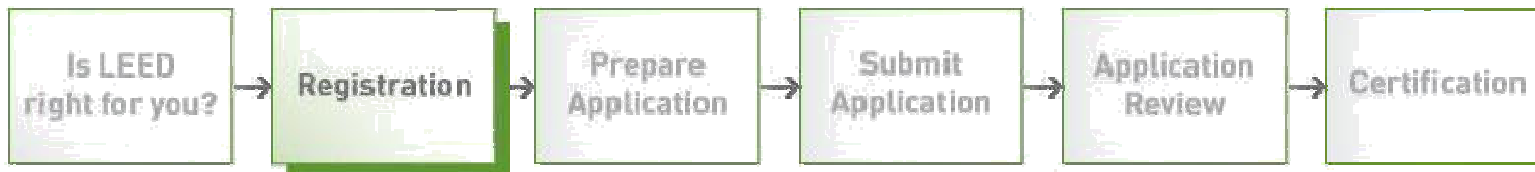
Los **REQUERIMIENTOS MÍNIMOS** son:

- El edificio tiene que cumplir con las leyes medioambientales.
- Debe ser un edificio permanente.
- Debe usar un límite de parcela razonable.
- Debe cumplir con los requerimientos mínimos de tamaño. Al menos 93 m².
- Debe cumplir con los ratios de mínima ocupación. Al menos una persona en el edificio.
- Debe comprometerse a compartir los datos de uso de energía y agua durante los próximos 5 años.
- Debe cumplir con un mínimo de ocupación de la parcela. El área que ocupa el edificio no puede ser menor que el 2% del área de la parcela.



1º ¿Es LEED lo que necesito?

Las estrategias para una edificación sostenible deben ser consideradas desde las fases más tempranas de diseño basándose en el análisis completo del ciclo de vida del edificio (Life Cycle Assessment), desde su concepción inicial al diseño, la construcción, operación, remodelación o reforma y definitiva demolición.



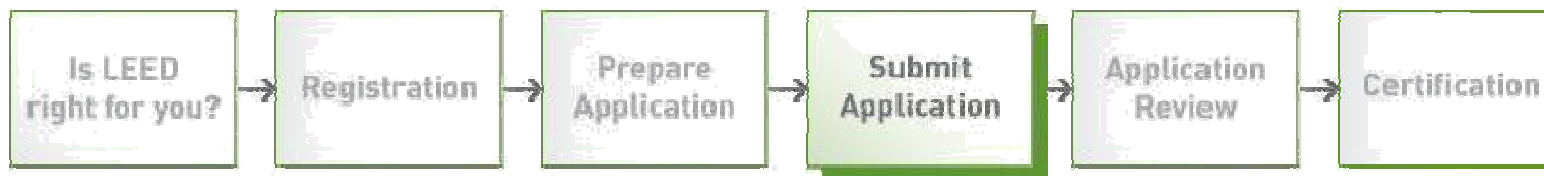
2º Registro del Proyecto

El registro sirve como una declaración de la intención de certificación del edificio. Tanto los proyectos registrados como los certificados son recogidos en la base de datos on-line de LEED. Una vez ha sido determinado el sistema de certificación y las tasas de registro han sido abonadas, el proyecto será accesible de forma inmediata en LEED Online.



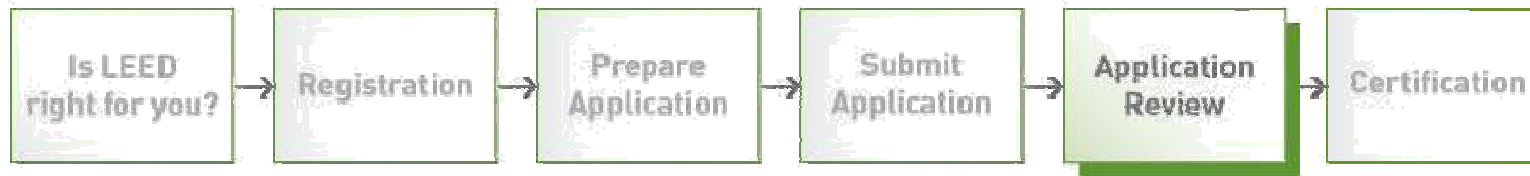
3º Elaboración de la solicitud

Cada crédito y prerequisite LEED tiene una única serie de documentos requeridos que deben ser completados como parte del proceso de solicitud. Durante el proceso de preparación, el equipo de proyecto selecciona los créditos que se han decidido alcanzar y que han sido asignados a un miembro del equipo.



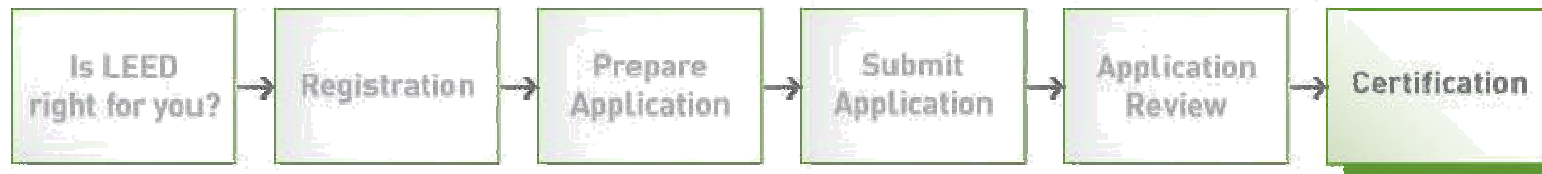
4º Presentar la Solicitud

Solo el administrador de proyecto LEED tiene la capacidad de presentar una solicitud para revisión. Para iniciar esta fase debe presentar una solicitud completa via LEED Online. Los requisitos para conseguirlo varían de acuerdo con el tipo de certificación a realizar (New Construction, Core & Shell, etc).



5º Revisión y Evaluación de la Solicitud

Una vez recibida la solicitud de certificación completa comienza el proceso de revisión y evaluación de la misma. Este proceso de revisión difiere sustancialmente según el tipo de certificación que estemos evaluando.



6º Certificación

La Certificación es el paso final del proceso de revisión, una vez se ha completado la revisión de la solicitud, el equipo de proyecto puede bien aceptar, bien apelar la decisión final. Aquellos proyectos certificados LEED:

- Recibirán un certificado de reconocimiento oficial.
- Recibirán la información necesaria sobre como solicitar la placa LEED, certificados, posible reportaje fotográfico y publicidad.
- Puede ser incluida en el directorio Online de los proyectos certificados y registrados.



NEW CONSTRUCTION. LEED para nuevas construcciones y rehabilitaciones integrales.



EXISTING BUILDINGS: OPERATION & MAINTENANCE. LEED para edificios existentes: Funcionamiento y mantenimiento.



COMMERCIAL INTERIORS. LEED para locales de edificios comerciales.



CORE & SHELL. LEED para núcleo y envolvente.



SCHOOLS. LEED para escuelas.



NEIGHBORHOOD DEVELOPMENT. LEED para desarrollo de comunidades.



RETAIL. (IN PILOT). LEED para establecimientos comerciales.



HEALTHCARE (UNDER DEVELOPMENT) LEED para edificios destinados a asistencia sanitaria.



HOMES (IN PILOT) LEED para viviendas.

La Certificación LEED consiste en un sistema de calificación que valora las decisiones, estrategias y actuaciones concretas adoptadas en cinco áreas determinadas:



SS_Sostenibilidad del emplazamiento



WE_Uso eficiente del agua



EA_Eficiencia energética y empleo de **energías renovables**



MR_Conservación de los materiales y **recursos naturales**



IEQ_Calidad del ambiente interior

Adicionalmente se valoran:



ID_Uso de prácticas y **estrategias y tecnologías innovadoras**



PR_Potenciación de estrategias prioritarias en cada **región**.

LEED asigna un total de 100 puntos a las 5 categorías principales. Se reparten de la siguiente manera:

	Sostenibilidad del emplazamiento	26
	Uso eficiente del agua	14
	Eficiencia energética y empleo de energías renovables	35
	Conservación de los materiales y recursos naturales.....	10
	Calidad del ambiente interior	15

LEED asigna 10 Puntos extra a estas categorías:

	Uso de prácticas y estrategias y tecnologías innovadoras	6
	Potenciación de estrategias prioritarias en cada región	4



SOSTENIBILIDAD DEL EMPLAZAMIENTO

16 8 2 SUSTAINABLE SITES

26 Points

Y			Prereq 1	Construction Activity Pollution Prevention	Required
1			Credit 1	Site Selection	1
	5		Credit 2	Development Density and Community Connectivity	5
		1	Credit 3	Brownfield Redevelopment	1
6			Credit 4.1	Alternative Transportation - Public Transportation Access	6
1			Credit 4.2	Alternative Transportation - Bicycle Storage and Changing Rooms	1
3			Credit 4.3	Alternative Transportation - Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles	3
2			Credit 4.4	Alternative Transportation - Parking Capacity	2
	1		Credit 5.1	Site Development - Protect or Restore Habitat	1
		1	Credit 5.2	Site Development - Maximize Open Space	1
	1		Credit 6.1	Stormwater Design - Quantity Control	1
	1		Credit 6.2	Stormwater Design - Quality Control	1
1			Credit 7.1	Heat Island Effect - Nonroof	1
1			Credit 7.2	Heat Island Effect - Roof	1
1			Credit 8	Light Pollution Reduction	1



USO EFICIENTE DEL AGUA

4	6		WATER EFFICIENCY	10 Points
				4
Y			Prereq 1	Required
4			Credit 1	2 to 4
	2		Credit 2	2
	4		Credit 3	2 to 4
			Water Use Reduction	
			Water Efficient Landscaping	
			2 Reduce by 50%	2
			4 No Potable Water Use or Irrigation	4
			Innovative Wastewater Technologies	2
			Water Use Reduction	2 to 4
			Reduce by 30%	2
			Reduce by 35%	3
			4 Reduce by 40%	4



ENERGÍA Y ATMOSFERA

5	21	9	ENERGY & ATMOSPHERE	35 Points
---	----	---	---------------------	-----------

Y	Prereq 1	Fundamental Commissioning of Building Energy Systems	Required
Y	Prereq 2	Minimum Energy Performance	Required
Y	Prereq 3	Fundamental Refrigerant Management	Required
19	Credit 1	Optimize Energy Performance	1 to 19
		Improve by 12% for New Buildings or 8% for Existing Building Renovations	1

7	Credit 2	Improve by 48%+ for New Buildings or 44%+ for Existing Building Renovations	19
		On-Site Renewable Energy	1 to 7

		1% Renewable Energy	1
		3% Renewable Energy	2
		5% Renewable Energy	3
		7% Renewable Energy	4
		9% Renewable Energy	5
		11% Renewable Energy	6
		13% Renewable Energy	7

2	Credit 3	Enhanced Commissioning	2
2	Credit 4	Enhanced Refrigerant Management	2
3	Credit 5	Measurement and Verification	3
2	Credit 6	Green Power	2

Yes ? No



MATERIALES Y RECURSOS

3	2	9	MATERIALS & RESOURCES	14 Points
---	---	---	-----------------------	-----------

Y			Prereq 1	Storage and Collection of Recyclables	Required
		3	Credit 1.1	Building Reuse - Maintain Existing Walls, Floors and Roof	1 to 3
				Reuse 55%	1
				Reuse 75%	2
				Reuse 95%	3
		1	Credit 1.2	Building Reuse - Maintain Interior Nonstructural Elements	1
	2		Credit 2	Construction Waste Management	1 to 2
				50% Recycled or Salvaged	1
				75% Recycled or Salvaged	2
		2	Credit 3	Materials Reuse	1 to 2
				Reuse 5%	1
				Reuse 10%	2
		2	Credit 4	Recycled Content	1 to 2
				10% of Content	1
				20% of Content	2
2			Credit 5	Regional Materials	1 to 2
				1 10% of Materials	1
				2 20% of Materials	2
		1	Credit 6	Rapidly Renewable Materials	1
1			Credit 7	Certified Wood	1

Yes ? No



CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

11	3	1	INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY	15 Points
----	---	---	------------------------------	-----------

Y			Prereq 1	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
Y			Prereq 2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	Required
	1		Credit 1	Outdoor Air Delivery Monitoring	1
	1		Credit 2	Increased Ventilation	1
1			Credit 3.1	Construction Indoor Air Quality Management Plan - During Construction	1
1			Credit 3.2	Construction Indoor Air Quality Management Plan - Before Occupancy	1
1			Credit 4.1	Low-Emitting Materials - Adhesives and Sealants	1
1			Credit 4.2	Low-Emitting Materials - Paints and Coatings	1
1			Credit 4.3	Low-Emitting Materials - Flooring Systems	1
1			Credit 4.4	Low-Emitting Materials - Composite Wood and Agrifiber Products	1
	1		Credit 5	Indoor Chemical and Pollutant Source Control	1
1			Credit 6.1	Controllability of Systems - Lighting	1
		1	Credit 6.2	Controllability of Systems - Thermal Comfort	1
1			Credit 7.1	Thermal Comfort - Design	1
1			Credit 7.2	Thermal Comfort - Verification	1
1			Credit 8.1	Daylight and Views - Daylight	1
1			Credit 8.2	Daylight and Views - Views	1

Yes ? No



INNOVACIÓN EN EL DISEÑO

1	5		INNOVATION IN DESIGN	6 Points
---	---	--	----------------------	----------

	5		Credit 1	Innovation in Design	1 to 5
				Innovation or Exemplary Performance	1
				Innovation or Exemplary Performance	1
				Innovation or Exemplary Performance	1
				Innovation	1
				Innovation	1



PRIORIDAD REGIONAL

		4	REGIONAL PRIORITY	4 Points
--	--	---	-------------------	----------

		4	Credit 1	Regional Priority	1 to 4
				Regionally Defined Credit Achieved	1
				Regionally Defined Credit Achieved	1
				Regionally Defined Credit Achieved	1
				Regionally Defined Credit Achieved	1

Yes	?	No	
40	45	25	PROJECT TOTALS (Certification Estimates) 110 Points



LEED PLATINO

Desde 80 Ptos.

LEED ORO

60-79 Ptos.

LEED PLATA

50-59 Ptos.

LEED CERTIFICADO

40-49 Ptos.

Los **PRERREQUISITOS** son condición sine qua non para lograr la certificación :



SS_ Pr1

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN OBRA



WE_ Pr1

REDUCCION DEL USO DEL AGUA EN EL EDIFICIO



EA_ Pr1

RECEPCIÓN DE SISTEMAS ENERGÉTICOS

EA_ Pr2

MÍNIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA

EA_ Pr3

GESTIÓN DE REFRIGERANTES



MR_ Pr1

RECOGIDA Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES RECICLABLES



IEQ_ Pr1

MÍNIMA CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

IEQ_ Pr2

CONTROL DEL HUMO DE TABACO

CENTRO DE PROCESO DE DATOS

EA PREREQUISITE 2 Mínima eficiencia energética.

Ahorro de un 10% mínimo con respecto al edificio base.

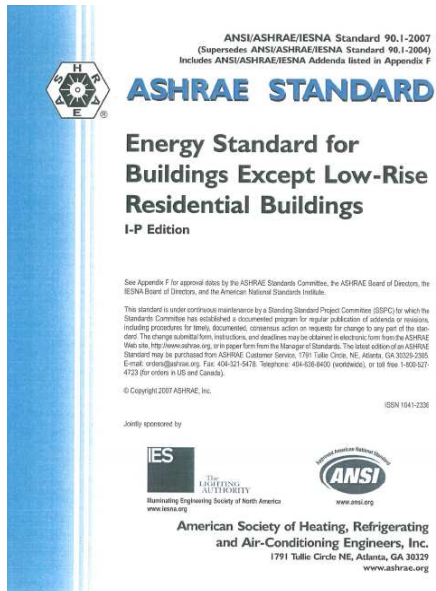


EA CREDIT 1. Optimizar el comportamiento energético

De 1 a 19 puntos en función del porcentaje de ahorro con respecto al edificio base.



EDIFICIO BASE



Modelización del edificio base de acuerdo al apartado G de la ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2007.



PROGRAMA DE SIMULACION

- *Minimum hours per year.*
- *Hourly variations.*
- *Thermal mass effects.*
- *Number of thermal zones..*
- *Equipment capacity and efficiency correction curves.*
- Economizers.
- Baseline building design characteristics.

U.S DEPARTMENT OF ENERGY
www.eere.doe.gov

- Doe-2, Blast, EnergyPlus
- eQuest, EnergyGauge, Hap, Trace 700, Energy-10

MODELADO DEL EDIFICIO REAL

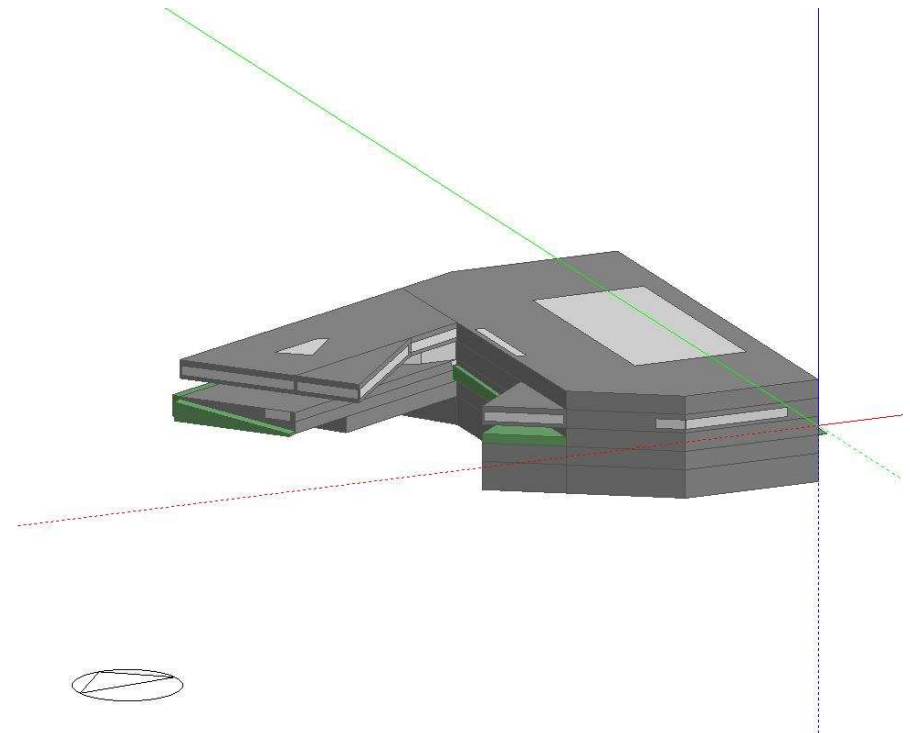
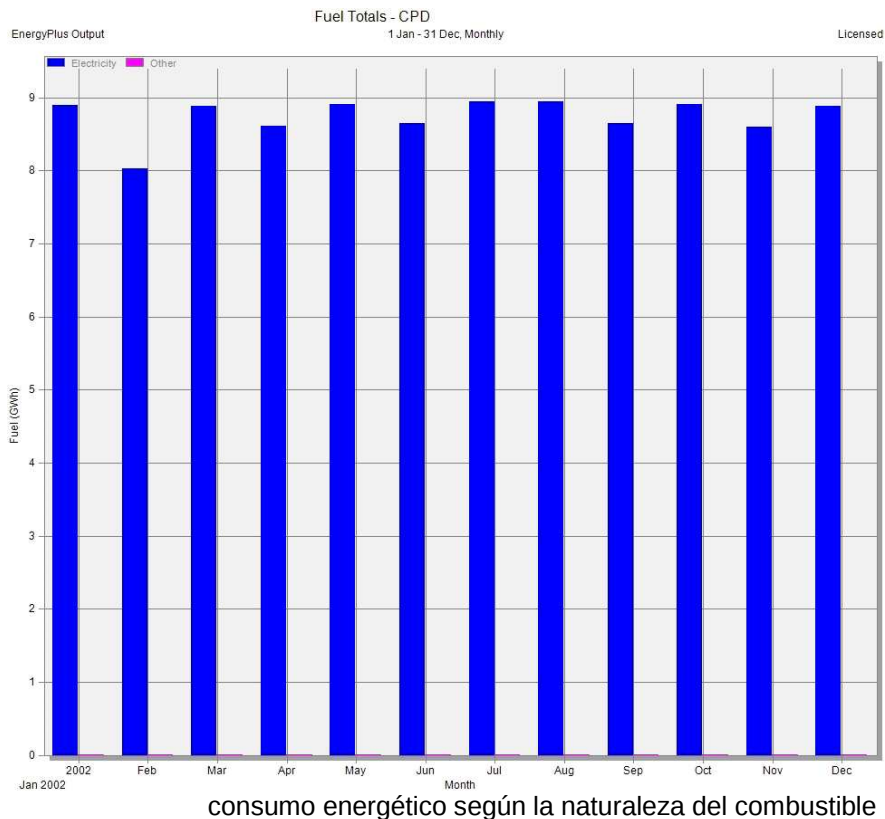
- coherente con los documentos de diseño
- clasificación de los espacios.
- mismos usos y horarios
- donde exista ventilación, funcionará el tiempo que esté ocupada la estancia. El sistema de climatización funcionará de forma ininterrumpida.
- se contemplarán elementos de sombra permanente. No se modelarán sistema de sombra manuales pero sí los automáticos.
- se contemplarán los sistemas de control de iluminación.
- se agruparán los espacios por sistemas de climatización/ventilación homogéneos.
- donde no se han especificado o diseñado sistemas de climatización, se modela uno igual al edificio base.
- la modelización de sistema de agua caliente sanitaria es coherente con los documentos de diseño.
- las cargas eléctricas que no se puedan contemplar con el programa de simulación se tendrán que contemplar de alguna forma, según la naturaleza de la misma, de forma consistente.

MODELADO DEL EDIFICIO BASE

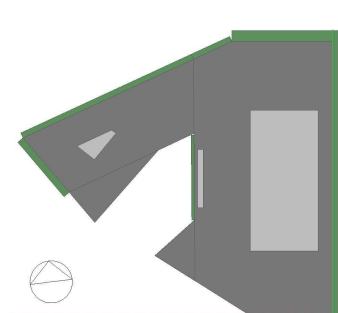
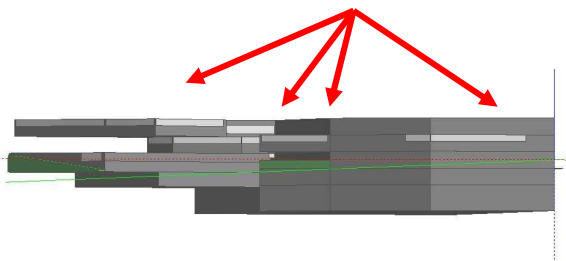
- gasto energético que se utilizará para conocer el ahorro frente al real será el promedio del consumo del edificio base variando su posición 0°, 90°, 180° y 270°.
- El área de las ventanas será como máximo el 40% de la superficie total de la fachada que la contemple. Las ventanas estarán enrasadas a fachada, es decir sin retranqueos de ningún tipo.
- Las características de los cerramientos en cuanto reflectancia, emitancia se adecuarán a la norma.
- Se modelarán sistemas de climatización según uso y superficie del edificio de acuerdo a la ASHRAE/IESNA 90.1-2007. Las características, rendimientos y otros parámetros estarán de acuerdo a esta norma. Los sistemas de calefacción tienen que estar mayorados un 25% y los de climatización un 15%.
- El sistema de agua caliente utilizará la misma energía que el edificio real, el rendimiento de este será de acuerdo a las especificaciones de la norma ASHRAE/IESNA 90.1-2007 para estos sistemas.

ALGUNOS RESULTADOS_ EDIFICIO REAL

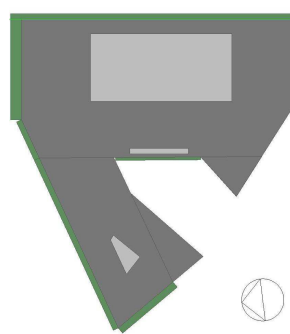
- el gran gasto energético es la demanda de energía eléctrica proveniente de los sistemas de climatización.
- los picos de consumo están en torno a los 12,75Mw.
- el aparente bajón en Febrero se debe al numero de días del mes.



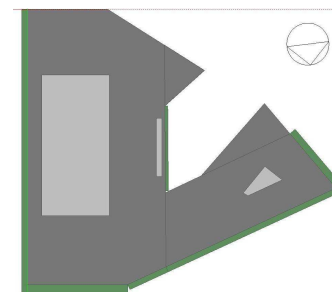
ALGUNOS RESULTADOS_ EDIFICIO BASE



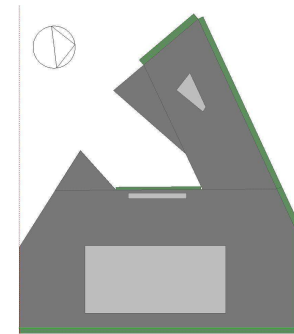
posición real



giro de 90°



giro de 180°



giro de 270°.

	CONSUMO ENERGETICO (Comparativa de Modelos)				
	MODELO ASHRAE1 [MWh]	MODELO ASHRAE2 [MWh]	MODELO ASHRAE3 [MWh]	MODELO ASHRAE4 [MWh]	MODELO ASHRAE [MWh]
Enero	11110,01309	11110,11925	11109,09578	11109,50122	11109,68234
Febrero	9869,714826	9869,765406	9868,809566	9869,153906	9869,360926
Marzo	10690,63864	10690,28034	10689,85529	10690,3713	10690,28139
Abril	10097,88015	10097,65101	10097,2497	10097,93985	10097,68017
Mayo	9965,994795	9966,276305	9965,86841	9966,49873	9966,10906
Junio	9448,354006	9448,821008	9448,227111	9448,856661	9448,564696
Julio	9971,679435	9972,243765	9971,483075	9972,50368	9971,977539
Agosto	10099,81059	10099,93283	10099,4668	10100,29218	10099,87555
Septiembre	9463,23847	9462,99537	9462,791443	9463,35313	9463,094603
Octubre	9954,46581	9953,87185	9953,907295	9954,36112	9954,151469
Noviembre	10218,4049	10218,19156	10217,80867	10218,11878	10218,13048
Diciembre	10857,42866	10857,55667	10856,70376	10856,98681	10857,16897

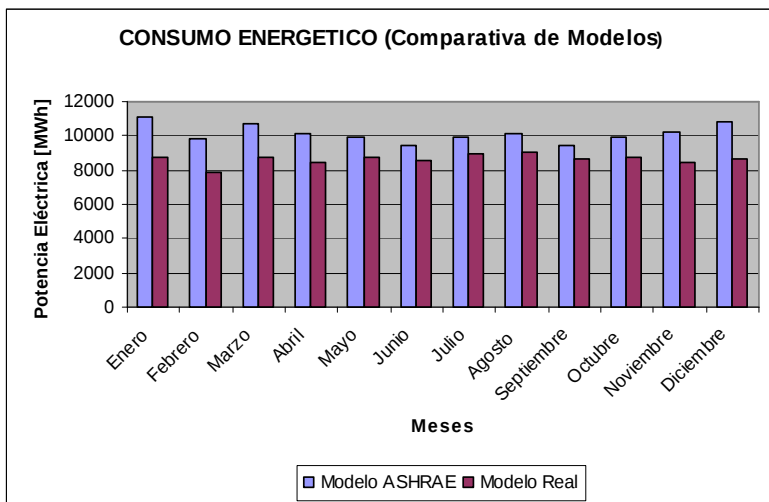
Modelo ASHRAE 1: Modelo Girado 0°

Modelo ASHRAE 2: Modelo Girado 90°

Modelo ASHRAE 3: Modelo Girado 180°

Modelo ASHRAE 4: Modelo Girado 270°

COMPARATIVA_ EDIFICIO BASE-EDIFICIO REAL



CONSUMO ENERGETICO (Comparativa de Modelos)				
	MODELO REAL [MWh]	MODELO ASHRAE [MWh]	DIFERENCIA MODELOS	% AHORRO
Enero	8719,687	11109,88234	-2389,99534	-27,4%
Febrero	7858,539	9889,360926	-2010,821926	-25,6%
Marzo	8704,925	10690,28139	-1985,356392	-22,8%
Abril	8437,224	10097,68017	-1660,456174	-19,7%
Mayo	8772,767	9966,10908	-1193,34206	-13,6%
Junio	8584,964	9448,564696	-863,6006962	-10,1%
Julio	8972,297	9971,977539	-999,6805386	-11,1%
Agosto	9004,839	10099,87555	-1095,036551	-12,2%
Septiembre	8611,814	9463,094603	-851,2806034	-9,9%
Octubre	8787,886	9954,151469	-1166,264609	-13,3%
Noviembre	8432,12	10218,13048	-1786,010475	-21,2%
Diciembre	8700,622	10857,16897	-2156,54697	-24,8%
-18158,39319 [MWh] AHORRO CONSUMO ELECTRICO				
17,63% MEDIO DE AHORRO MENSUAL CONSUMO ELECTRICO				

EA PREREQUISITE 2 Mínima eficiencia energética.

CUMPLIDO

EA CREDIT 1. Optimizar el comportamiento energético.

3 PUNTOS SOBRE 19 PUNTOS POSIBLES.



Relació de projectes en procés de Certificació medioambiental LEED.



CENTRE DE PROCÉS DE DADES I OFICINES A Cerdanyola del Vallès.

arquitecte:

Tono Fernández, ACXT arquitectes.

enginyeria:

IDOM Ingenieria y sistemas.

responsable procés de certificació:

IDOM Ingenieria y sistemas.



CENTRE DE PROCÉS DE DADES A Cerdanyola del Vallès.

arquitecte:

Tono Fernández, ACXT arquitectes.

enginyeria:

IDOM Ingenieria y sistemas.

responsable procés de certificació:

IDOM Ingenieria y sistemas.



EDIFICI D'EMERGÈNCIES 112 A REUS.

arquitecte:

Marco Suárez, ACXT arquitectes.

enginyeria:

IDOM Ingenieria y sistemas.

responsable procés de certificació:

Lavola



EDIFICI D'EMERGÈNCIES 112 A BARCELONA.

arquitecte:

Tono Fernández, Marco Suárez, ACXT arquitectes.

enginyeria:

IDOM Ingenieria y sistemas.

responsable procés de certificació:

Lavola



Relació de projectes en procés de Certificació medioambiental LEED.



SEU IDOM MADRID.

arquitecte:
enginyeria:
responsable procés de certificació:

Jesús María Susperregui, ACXT arquitectes.
IDOM Ingeniería y sistemas.
IDOM Ingeniería y sistemas.



SEU IDOM BILBAO.

arquitecte:
enginyeria:
responsable procés de certificació:

Javier Pérez, ACXT arquitectes.
IDOM Ingeniería y sistemas.
IDOM Ingeniería y sistemas.



ESTADI DE FUTBOL DE SAN MAMÉS A BILBAO.

arquitecte:
enginyeria:
responsable procés de certificació:

Cesar Azcárate, ACXT arquitectes.
IDOM Ingeniería y sistemas.
IDOM Ingeniería y sistemas.



TORRE IBERDROLA A BILBAO.

arquitecte:
enginyeria:
responsable procés de certificació:

Cesar Pelli.
IDOM Ingeniería y sistemas.
Buro Happold.

GRACIES