



II CONGRESO EDIFICIOS INTELIGENTES

Madrid 27-28 Octubre 2015

**CASOS DE ESTUDIO DE EDIFICIOS INTELIGENTES EN LA
DOCENCIA DE LA ASIGNATURA “INSTALACIONES Y SISTEMAS
PARA EL DISEÑO DE EDIFICIOS EFICIENTES E INTELIGENTES” DE
LA ETSA DE SEVILLA**

Javier García López

Arquitecto. Profesor Asociado

**Dpto. Construcciones Arquitectónicas I.
ETSAS.Universidad de Sevilla**



II CONGRESO
EDIFICIOS INTELIGENTES
Madrid 27-28 Octubre 2015

PLAN DE ESTUDIOS: GRADO EN FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA. ASIGNATURAS DEL ÁREA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.

Curso	Semestre	Asignatura	Créditos	Carácter
1º	1º	Construcción 1	6 ECTS	Básica
2º	3º	Taller de Arquitectura 1: Casa	6 ECTS	Obligatoria
	4º	Acondicionamiento e Instalaciones 1	6 ECTS	Obligatoria
	4º	Taller de Arquitectura 2: Bloque	6 ECTS	Obligatoria
3º	5º	Taller de Arquitectura 3: Equipamiento	6 ECTS	Obligatoria
	6º	Acondicionamiento e Instalaciones 2	6 ECTS	Obligatoria
	6º	Taller de Arquitectura 4: Barrio	6 ECTS	Obligatoria
4º	7º	Acondicionamiento e Instalaciones 3	6 ECTS	Obligatoria
	7º	Taller de Arquitectura 5: Infraestructura	6 ECTS	Obligatoria
	8º	Taller de Arquitectura 6: Rehabilitación	6 ECTS	Obligatoria
5º	9º	Taller de Arquitectura 7: Ciudad	6 ECTS	Obligatoria
	10º	Taller de Arquitectura 8: Obra	6 ECTS	Obligatoria
	-	Instalaciones y sistemas para el diseño de edificios eficientes e inteligentes	6 ECTS	Optativa

POSTGRADO: MASTER PROPIO. PROYECTO DE INSTALACIONES EN ARQUITECTURA



CASOS DE ESTUDIO. EDIFICIOS INTELIGENTES



1. Sede de Abengoa.
2. Hotel Montemálaga.
3. Edificio Pitágoras.
4. Sede de Coca-Cola.
5. Centro de Incubación Empresarial Milla Digital (CIEM).
6. Sede Centro Nacional de Energías Renovables (CENER),
7. Sede de EDP Naturgas Energía.



1- SEDE DE ABENGOA. CAMPUS PALMAS ALTAS. SEVILLA. RICHARD ROGERS, LUIS VIDAL Y ASOCIADOS. 2009

CAMPUS PALMAS ALTAS_ABENGOA



Empresa tecnológica dedicada al desarrollo de técnicas sostenibles para el sector de las infraestructuras, medioambiente y energía.

ACCESIBILIDAD



■ Avenida de Jerez
■ SE-30
■ E5



■ Acceso rodado
■ Acceso peatonal y en bici



Puente de acceso peatonal



Entrada principal



IDEA DE PROYECTO_PATIO ANDALUZ



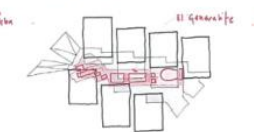
Patio de la Alhambra



Puente de los leones



Patio de los naranjos



Patio del Generalife

PLANIMETRÍA



Planta general



Planta baja



Planta tipo



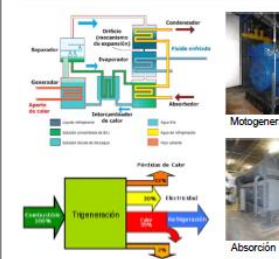
Planta tipo

ESPACIO PÚBLICO_CONTROL CLIMÁTICO CON PATIOS INTERIORES

- Creación de un espacio en SOMBRA gracias a la altura de los edificios que rodean los patios.
- Colocación de fuentes de AGUA como regularizador de la temperatura.
- VEGETACIÓN de hoja caduca (sombra en verano y deja pasar la luz en invierno)
- Temperaturas más bajas en verano y más altas en invierno
- Creación de un nuevo MICROCLIMA mediante el uso de VEGETACIÓN, AGUA (fuentes) y ESPACIOS EN SOMBRA.



INSTALACIONES ACTIVAS



Esquema de sistema de TRIGENERACIÓN, en combinación con REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN.



Captadores solares en cubierta



Captadores solares como cerramiento



Motogenerador



Absorción



Condensación



Sistema de vigas frías

INSTALACIONES PASIVAS

Sistema de envolvente:

Sistema de lamas perimetrales



CASO DE ESTUDIO: PALMAS ALTAS_ABENGOA

Miguel Rodríguez
Marcelino Rodríguez
María Serrano
Marta del Valle

INSTALACIONES Y SISTEMAS PARA EL DISEÑO DE EDIFICIOS EFICIENTES E INTELIGENTES

Profesor: Samuel Domínguez



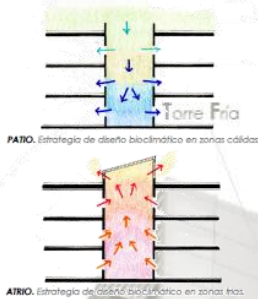
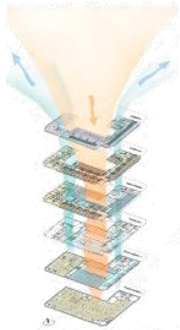
II CONGRESO
EDIFICIOS INTELIGENTES
Madrid 27-28 Octubre 2015

2- HOTEL MONTEMÁLAGA. PASEO M. ANTONIO MACHADO, 10, MÁLAGA.

J.M. ROJAS Y J. R. MONTOYA . 2006

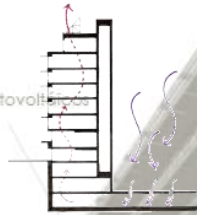
Forma Arquitectónica

"Condición de eficiencia energética"



Patio principal del Hotel Monte Málaga. Fuente: "Arquitectos Hombre de Piedra, Montemálaga".

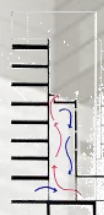
Ventilación Natural



El aire caliente fluye hacia el exterior por la parte superior. Fuente: "Arquitectos Hombre de Piedra, Montemálaga".



Análisis de funcionamiento de la ventilación por patio. Fuente: "Aportación por el propio grupo".

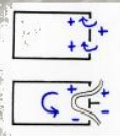


Funcionamiento similar al patio: el aire caliente sale arriba y el aire frío tiende a descender, acumulándose en el interior. Fuente: "Aportación por el propio grupo".

Ventilación Natural Habitación

VENTILACIÓN INCORRECTA:
Huecos planos en espacios con una fachada.

VENTILACIÓN CORRECTA:
Huecos con resacas en espacios con una fachada.



Ventilación correcta en las habitaciones. Fuente: "Aportación por el propio grupo".



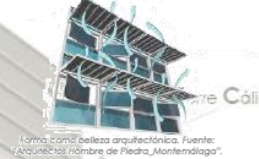
Funcionamiento de la ventilación en las habitaciones. Fuente: "Aportación por el propio grupo".



Integración de los paneles fotovoltaicos en la fachada. Fuente: "Arquitectos Hombre de Piedra, Montemálaga".

Instalación

"Integración arquitectónica"



Forma como belleza arquitectónica. Fuente: "Arquitectos Hombre de Piedra, Montemálaga".



Integración de los paneles fotovoltaicos en la fachada. Fuente: "Arquitectos Hombre de Piedra, Montemálaga".



Paneles térmicos en Hotel Monte Málaga. Fuente: "Arquitectos Hombre de Piedra, Montemálaga".



Estudio integración paneles solares térmicos en Hotel Monte Málaga. Fuente: "Arquitectos Hombre de Piedra, Montemálaga".

Nº paneles fotovoltaicos: 1075.
Distribución en grupos de: 28 unidades.
Conector: 22 Inversores tipo soles 2500.
Energía equivalente: capacidad de abastecer a la vivienda.
La instalación produce: 34.709 kWh al año.

PROS:

Protección solar y visera antideslumbramiento (reduciendo la necesidad de climatización de la habitación).
Tienen bastante durabilidad.

CONTRAS:

Su mantenimiento y limpieza es difícil.
Los inversores son elementos que tienen muy poca durabilidad.
En la actualidad es poco eficaz para el hotel (rendimiento: cerca de 50% y producción exclusiva para venta).

Superficie total de paneles térmicos: 314 m².
Disponen en serie de 5 en 5.
Rendimiento de la instalación: 82,3% de la energía anual necesaria para el calentamiento del agua.

PROS:

Su integración en el edificio, actuando de barandera visual y acústica.
Ahora, energético en el hotel, producen hasta el 90% de ACS al año.
La durabilidad de la instalación es bastante elevada. Debido a las condiciones climatológicas de la ciudad de Málaga.

Gestión

"Control, mantenimiento y domótica"



El hotel cuenta con un sistema domótico que permite conocer y gestionar el funcionamiento de todos los sistemas del hotel.

AL PÚBLICO

Se incorpora una aplicación que muestra en tiempo real la información sobre el consumo del edificio y la instalación fotovoltaica, continua y producción de energía. Esto permite, favorecer el proceso de aprendizaje, dando a conocer el edificio y propiciando la concienciación del usuario.

Luminarias Incandescentes con control lumínico de la intensidad

PROS:

Conectada con el sistema domótico, lo que permite una graduación de la luz según el nivel de iluminación natural.

CONTRAS:

Estudio para la sustitución de las bombillas por otras más eficientes (LED), pero son incompatibles con los portalamapas de los que disponen actualmente.
Fallan los sensores o son demasiado sensibles.



Presupuesto: 3.810.368 €
Superficie construida: 3.000 m²
Precio por m²: 1270,44 €/m²

Asignatura: Instalaciones y sistemas para el diseño de edificios eficientes e inteligentes

Profesor: Samuel Domínguez Amarillo

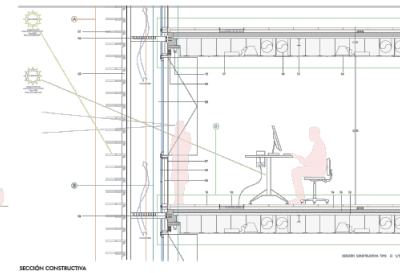
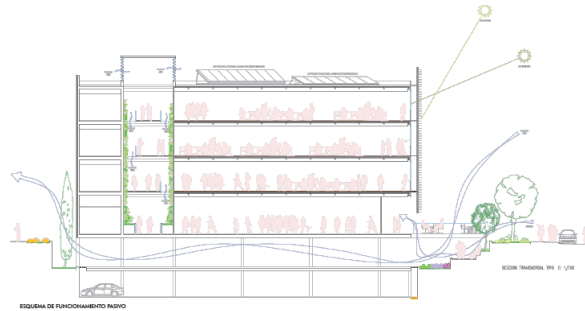
Hotel Monte Málaga

Carmen Calama González _ Ana Palma Cabo _ Emilio Romero Sánchez _ Jorge Wang Wang



II CONGRESO
EDIFICIOS INTELIGENTES
Madrid 27-28 Octubre 2015

3- EDIFICIO PITÁGORAS. AVDA. DE LA INNOVACIÓN, PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO DE ALMERÍA (PITA). ALMERÍA. ARQ. J. FERRER, P. SEGUÍ. 2012



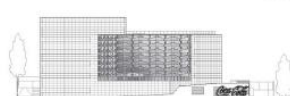
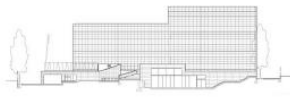
4-SEDE DE COCA-COLA. C/ RIBERA DEL LOIRA, 20-22, MADRID. J.M. LAPUERTA, C.ASENSIO Y P. CAMPO.2009

Descripción del edificio

La nueva sede Coca-Cola Madrid se encuentra situada junto a la M-40, cerca al Parque de las Naciones, donde se agrupan diferentes edificios de formas modernistas. Con su planta en forma de T, emerge como un bloque único, y la combinación de volúmenes cilíndricos y cuadrados con el diseño más de líneas horizontales, resalta frente inmediatamente la ciudad. El edificio corporativo, sigue la tendencia actual de controlar instalaciones energéticamente eficientes y hacer de un espacio del material reciclado visible. La construcción y los detalles son de última tecnología y, para crear una imagen transparente, todos los techados presentan grandes superficies acristaladas.



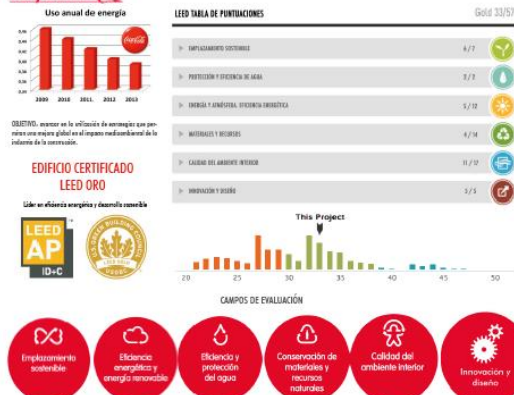
PLANTA DEL EDIFICIO



SECCIONES DEL EDIFICIO



Certificación LEED



Instalaciones y Sistemas para el Diseño de Edificios Eficientes e Inteligentes

Empleamiento sostenible



Eficiencia energética y energía renovable

- El edificio tiene FUENTES DE ENERGÍA ALTERNATIVAS. Consigue reducir el consumo un 26%.
1. Paneles de ENERGÍA SOLAR Fotovoltaica y térmica.
 2. Climatización y ventilación mediante sistema de impulsión por helio activo.
 3. Recuperación del calor del aire de extracción mediante un sistema eficiente de baterías.
 4. Sistema "FREE-COOLING".
 5. Sistema de iluminación de BAJO CONSUMO LED'S.
 6. SENSORES DE PRESENCIA para iluminación en zonas comunes y salas.
 7. CERTIFICACIÓN de optimización energética en equipos informáticos.
 8. PROTECCIÓN SOLAR en todos los techados.
 9. CRISTALES SOLARES DE PUNTO ÓPTICO en ascensores y elevadores.



La iluminación artificial instalada en el edificio es de tipo LED (baja intensidad, consumo más de 80% menor que la convencional). En los espacios comunes existen circuitos de control para la iluminación de las plataformas de ascensores. Se usaron de iluminación LED. Durante el día se apaga la luz al estar deshabitada por la noche. Se usaron lámparas inteligentes que se encienden en el edificio. El resto de la iluminación se enciende a la hora de dormir. Se instalaron lámparas LED (baja intensidad) 100 vatios de 24 W.



Se utilizó vidrio como elemento decorativo que a través de vidrio de baja emisividad proporciona luminosidad al espacio interior.



Modernización de las áreas de iluminación de interiores (sistema de gestión) para controlar la luz.

Belza Antón, Pablo Camacho Muratona, Fernando Leria Sánchez, Manuel Molinero Hernández, Rubén

Eficiencia y protección del agua



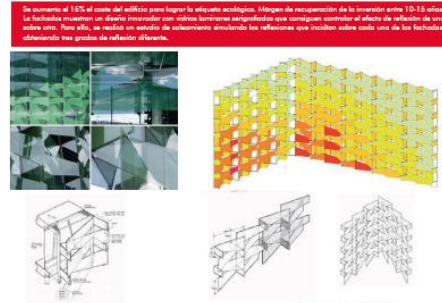
Conservación de materiales y recursos naturales



Calidad del ambiente interior



Innovación y diseño



Sede Edificio Coca-Cola Madrid

5- CENTRO DE INCUBACIÓN EMPRESARIAL MILLA DIGITAL (CIEM). AYTO. ZARAGOZA. AVDA. AUTONOMÍA, 7 . ARQ. INTECSA-INARSA. 2011



Edificio

El edificio combina la eficiencia energética y la producción de fuentes renovables. Todas la construcción está ordenada alrededor de un atrio central entorno al cual se reparten las oficinas (24 módulos) y gracias al que se articulan las comunicaciones del conjunto y las circulaciones horizontales y verticales del aire. Se crean espacios flexibles y abiertos hacia el atrio favoreciendo la intercomunicación interior. Dicho espacio central se concibe como el corazón espacial, funcional y ambiental del edificio. Permite lograr una iluminación natural al interior y se convierte en centro de circulación y estancia informal. Todo el edificio está revestido por una doble piel acristalada que crea una cámara de aire y consigue un aislamiento térmico del exterior. En la cubierta se colocarán paneles solares y en la fachada sur tres aerogeneradores de energía eólica y una cadena de biodiesel de apoyo a la calefacción. Toda la demanda energética del edificio se cubrirá con procesos alternativos que no generan gases de efecto invernadero. La energía eólica y fotovoltaica que produce el edificio no se acumulará, sino que se venderá a la red, de donde se captará también la que necesite el centro de incubación de empresas para funcionar.



Orientación y factor de forma

Su forma geométrica cúbica responde no sólo a las necesidades funcionales y de uso como Vivero de Empresas sino que dan solución a los requerimientos de un Edificio de Cero-Emissiones. Volumen sencillo cúbico al que se le envuelve en una doble fachada que regula la luz exterior, la climatización y la ventilación de los espacios interiores.

Edificio cúbico y compacto: minimiza las pérdidas

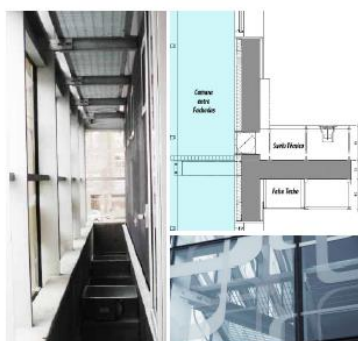
Iluminación

Iluminación artificial

-Uso de lámparas de alta eficiencia y LEDs en alumbrados permanentes. -Encendido de luz con sistema de control de presencia. -Regulación de intensidad de luz según aporte exterior de luz natural en cada luminaria.

Luz natural y huecos

-Efecto invernadero
-Dispersión luz natural
-Protección solar
-Acumulador de calor
-Geometría y orientación favorecen la iluminación natural, incluso en sótano destinado a aparcamiento (sistema DALI)



Envoltorio

• Muros y lisas de hormigón;
• Aislamiento térmico en cara exterior: inercia térmica al interior de edificio • Termoacústica: amortiguación de la onda térmica.
• Optimización espesor aislamiento
• Elección óptima del vidrio según orientaciones. La piel interior está compuesta por aplacado porcelánico de 45x90, modelo Proyección o similar de SAI ONI encajado con grapas ocultas al muro de hormigón, aislamiento de lana de roca de 8 cm de espesor, muro de hormigón armado de 25 cm y acabado de pladur al interior. El edificio presenta en todas sus caras una fachada interior y otra exterior, creando una cámara de aire. Esta doble piel del edificio actúa como un colchón o barrera térmica, que conecta a su vez con el terreno consiguiendo un considerable ahorro energético. En las caras exteriores sur se colocan paneles fotovoltaicos, que servirán también como parasoles. Todo el edificio funciona como un gran climatizador.

**-Aislamiento térmico -Aislamiento acústico
-Estanqueidad al aire -Almacén térmico**

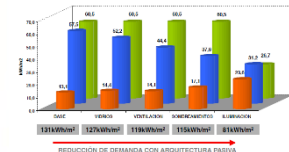


Energía renovables

• Solar fotovoltaica integrada en fachadas sur.
• Solar fotovoltaica en cubierta.
• Mini-eólica en urbanización.
• Caldera biodiesel: generación de calor para calefacción.
Turбина Gontov - potencia 4 kW
Solar fotovoltaica en cubierta. Losa Filtron Solar i35
Solar fotovoltaica en fachada sur. Ingeteam FTS-220P

Gestión energética

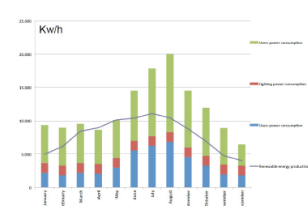
• Sensores
• Detector de presencia e intensidad luminica • Control de accesos
• De temperatura
• Computas
• Motorizadas
• Cámara doble fachada-suelo técnico



Climatización

El edificio gira en torno a un atrio central sobre el que vuelcan las estancias y en el que se ubican las comunicaciones verticales y horizontales del conjunto. Se crean espacios flexibles y abiertos hacia el atrio favoreciendo la intercomunicación interior.

• El aire de ventilación se atempera en los puntos cancheros. Gedeima aire-suelo.
• El agua usada en los ciclos de climatización se atempera por intercambio de calor con agua del nivel freático. Gedeima agua-agua.
• La difusión se realiza por sistemas de desplazamiento (frio y calor).
• Uso de la inercia térmica del edificio en sus elementos constructivos.
• Enfriamiento adiabático del aire en verano pulverizando agua de retorno del sistema.
• Recuperadores entálpicos de energía.
• Etapas de enfriamiento gratuito.



Consumo:

Consumo total edificio base sin optimizaciones: 121.129 kWh/ eléctricos
Consumo energía edificio optimizado: 57.522 kWh/eléctricos

Demanda Energía primaria: 24,76 kWh/ m2 año Ahorro emisiones: 76,1 t CO2 año

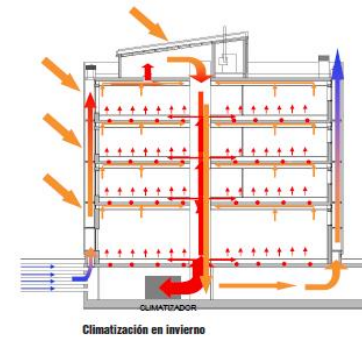
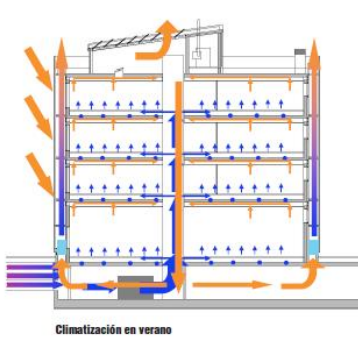
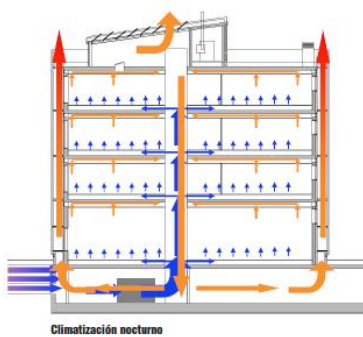
Producción anual estimada:

Solar: 74.450 kWh/eléctricos Eólica: 9.547 kWh/eléctricos

Resultados obtenidos:

• Reducción del 50% de energía demandada sobre el edificio tipo.
• Producción energía renovable 83.997 kWh/eléctricos.
• Se cubre el 100% de energía para servicios generales, climatización e iluminación.
• Remanente de 26.475 kWh/eléctricos para el uso del edificio.

Obtención de máxima calificación energética: Clase A



**II CONGRESO
EDIFICIOS INTELIGENTES**
Madrid 27-28 Octubre 2015

7- SEDE DE EDP NATURGAS ENERGÍA. C/ GENERAL CONCHA, 20, BILBAO.
IMB ARQUITECTOS. 2013

Ubicación: Edificio en Q General Concha, 20, El Bosque, en pleno centro histórico.

Clima: La proximidad al mar Caribeño hace que su clima se clasifique como climático templado, con lluvias equidistribuidas durante todo el año, en que se observa una estación seca anual bien definida.

Temperatura mínima media: Gráfico de líneas que muestra la temperatura mínima media mensual y anual para Bogotá, Medellín, y Barranquilla.

Humedad relativa media: Gráfico de líneas que muestra la humedad relativa media mensual y anual para Bogotá, Medellín, y Barranquilla.

Temperatura máxima media: Gráfico de líneas que muestra la temperatura máxima media mensual y anual para Bogotá, Medellín, y Barranquilla.

Precipitación pluvial: Gráfico de líneas que muestra la precipitación pluvial mensual y anual para Bogotá, Medellín, y Barranquilla.

SISTEMA DE ILUMINACIÓN: Sistema de control de iluminación QUANTUM, que controla el control de toda la iluminación eléctrica central, esta software proporciona a los usuarios la capacidad de monitorear, controlar y generar informes de uso de energía eléctrica, desde puntos de los edificios, hasta instalaciones completas.

Recogida de agua pluvial: Superficie de cubierta (83) para la recogida de agua de lluvia: 520 m².

Enfriadora NREL: Enfriadora potencia frigorífica 25.000 + 25.000 kW, Potencia Térmica 68.000 + 7.400.000 kW.

Fan & Coils serie VEC: Cuenta con un sistema donde se elige el patrón que el fan nos asegura distancia o a lo largo del patrón.

Fan & Coils FCU por inverter: Cuenta con la máxima eficiencia del inverter en el control. Este permite reducir a cada instante la potencia producida a las necesidades de ambiente que se va cambiando.

Implementación de Sistemas pasivos: Aprovechamiento de la luz natural, a través del uso arquitectónico, que permite la distribución de luz en casi todas las plantas del edificio.

VERANO: Uso de la piel exterior y la interior como una cámara bioclimática, en conjunto a elementos arquitectónicos en la parte superior del edificio y de la chimenea, que permiten la circulación del viento (aliviando en verano) reduciendo el calentamiento interno del edificio.

INVIERNO: En la estación de invierno, se aprovecha el calor generado en el edificio, y se descompone la cámara bioclimática, para que la humedad y el viento calienten.

Implementación de Sistemas activos: Sistema TRAVELTITE: Gobierno con enfriador no flp, Calefacción de gas natural, Enfriadores agua aire.

Programa arquitectónico: Superficie construida de 3.600 m² (cubierta asfáltica) y 1.821 m² (teja asfáltica) acapitulado alberga unos 220 puestos de trabajo. A lo largo de las 7 plantas (están oficinas y salas de juntas, las plantas 2,3,4 corresponden a oficinas y salas comunes). Horario de uso en la oficina: 9 am a 2 pm.

Datos administrativos y económicos: Fecha de concurso: 2000, Fecha de Proyecto: 2010, Promotor: Neque Energía Grupo SA, Arquitecto: JAE Arquitectos, Superficie de: 2.627 m², Costo total: 17,3 millones de \$, Costo del producto: 6,6 millones de \$, Costo de la construcción: 10,8 millones de \$, Número de unidades funcionales: 220 puestos de trabajo, Consumo: 8.600 kVA, Costo/Puesto de trabajo: 40.000 \$ Puestos de trabajo.

Plantas arquitectónicas: Sección transversal y plantas de cada nivel.

Estructura: La estructura portante se construye con un sistema TOLCOP de la cubierta, en la que una cubierta formada por dos vigas de gran canto, controladas a través de perfiles metálicos en celosía, asume las acciones gravitacionales.

Interior del edificio y materiales aislantes: Paneles compuestos en fibra de lana mineral.

SÍNTESIS DE ESTRATEGIAS ANALIZADAS EN LOS CASOS DE ESTUDIO

EDIFICIO CASO DE ESTUDIO	PALMAS ALTAS	MONTE-MÁLAGA	PITÁGORAS	COCA COLA	CIEM	CENER	NATURGAS
Localidad	SEVILLA	MÁLAGA	ALMERÍA	MADRID	ZARAGOZA	PAMPLONA	BILBAO
Zona Climática	B4	A3	A4	D3	D3	D1	C1
Superficie construida m²	47.000	23.094	15.028	23.537	2.309	5.000	4.500
Presupuesto millones de €	132	-	-	26	5	6	9
Módulo €/m²	2.808	-	-	1.104	2.295	1.180	2.000
Diseño pasivo							
Protecciones solares - lamas	•		•				
Protecciones sol. -voladizos	•						
Protecciones solares - toldos			•			•	
Protecciones solares - pérgolas	•						
Protecciones solares - parasoles		•				•	
Cubierta vegetal	•		•	•		•	
Cubierta inundada		•					
Patios interiores					•		•
Patios invernaderos			•		•		
Pozos de luz							•
Lucernarios					•		
Ventilación natural cruzada		•					
Ventilación por <u>pléniums</u>							•
Chimenea solar		•					
Torres captación de brisas						•	
Doble fachada acristalada				•	•		
Doble fachada histórica + <u>acrist.</u>							•
Taludes inercia térmica				•			
Forjados de inercia térmica	•				•	•	
Diseño compacto					•		
Captación solar				•		•	
Cámaras de aire perimetrales							•
<u>Pléniums</u> de ventilación							
Reflexión de luz				•			•
Vegetación interior			•				
Enfriamiento <u>evaporativo</u>			•				
Microclima exterior	•						
Muros <u>Trombe</u>			•				
Sistemas activos							
Climatización por absorción	•						
Climatización hidrónica		•	•				
<u>Free cooling</u>			•	•	•		
Recuperación de calor			•		•		
Pozos canadienses					•		
Intercambio geotérmico					•		

EDIFICIO CASO DE ESTUDIO	PALMAS ALTAS	MONTE-MÁLAGA	PITÁGORAS	COCA COLA	CIEM	CENER	NATURGAS
Bomba de calor geotérmica							•
Ventilación inducida		•				•	
Torre de refrigeración						•	
Vigas frías	•						
Difusión por desplazamiento					•		
Renovables							
Motor <u>stirling</u>	•						
Pila de combustible	•						
Paneles FV cubierta	•		•	•	•		
Paneles FV fachada		•			•	•	
Colectores cilindro-parabólicos	•						
Paneles EST para ACS		•	•	•		•	
Paneles EST para HVAC						•	
Mini-eólica					•		
Caldera <u>biodiésel</u>					•		
Micro-cogeneración							•
<u>Geotermica</u> superficial							•
Trigeneración	•						
Gestión del agua							
Reutilización de agua de lluvia	•		•	•			•
Reutilización de aguas grises				•			•
Riego por goteo <u>sensorizado</u>	•		•	•			
Sanitarios de bajo consumo				•			•
Aljibe	•		•				
Iluminación eficiente							
Luminarias LED o eficientes	•			•	•		•
Sensores de presencia y crep.	•	•		•	•		•
Regulación con luz natural	•		•	•	•	•	•
Captadores solares fibra <u>ópt.</u>				•			
Tubos solares				•			
Inmótica							
Sistema de gestión integrado	•			•	•		•
Monitorización	•	•			•		
Control de acceso inteligente	•						
Eco-construcción							
Materiales de baja energía				•		•	•
Materiales locales			•	•		•	•
Materiales reciclados				•		•	•
Madera certificada				•			
Certificación ambiental							
LEED Platino	•						•
LEED Oro				•			
LEED			•				
VERDE 1.0						•	
Calificación Energética- CAENER							
Clase A	-	-	•	-	•	-	•



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- Documentar conjunto de edificios inteligentes de vanguardia en España con arquitectura de calidad.
- Interés corporativo por la tecnología y/o el medio ambiente.
- Existencia de barrera o brecha en la difusión de las TICS e inmótica hacia el público o investigadores.
- Aproximación a todos los agentes del sector a realizaciones de éxito de edificios inteligentes contemporáneos.





II CONGRESO EDIFICIOS INTELIGENTES

Madrid 27-28 Octubre 2015

MUCHAS GRACIAS

- Email: javigalo@us.es
- Twiter: @javigalo
- <http://grupo.us.es/grupotep130>

Espacio para Posibles Logos de la Ponencia (Empresa, Asociación, Proyecto, etc.)

