



IV Congreso EECN
Edificios Energía Casi Nula
Madrid, 13-14 Diciembre 2017

“ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA UN EECN EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO: EL AULARIO INDUVA DE VALLADOLID”

Francisco Valbuena

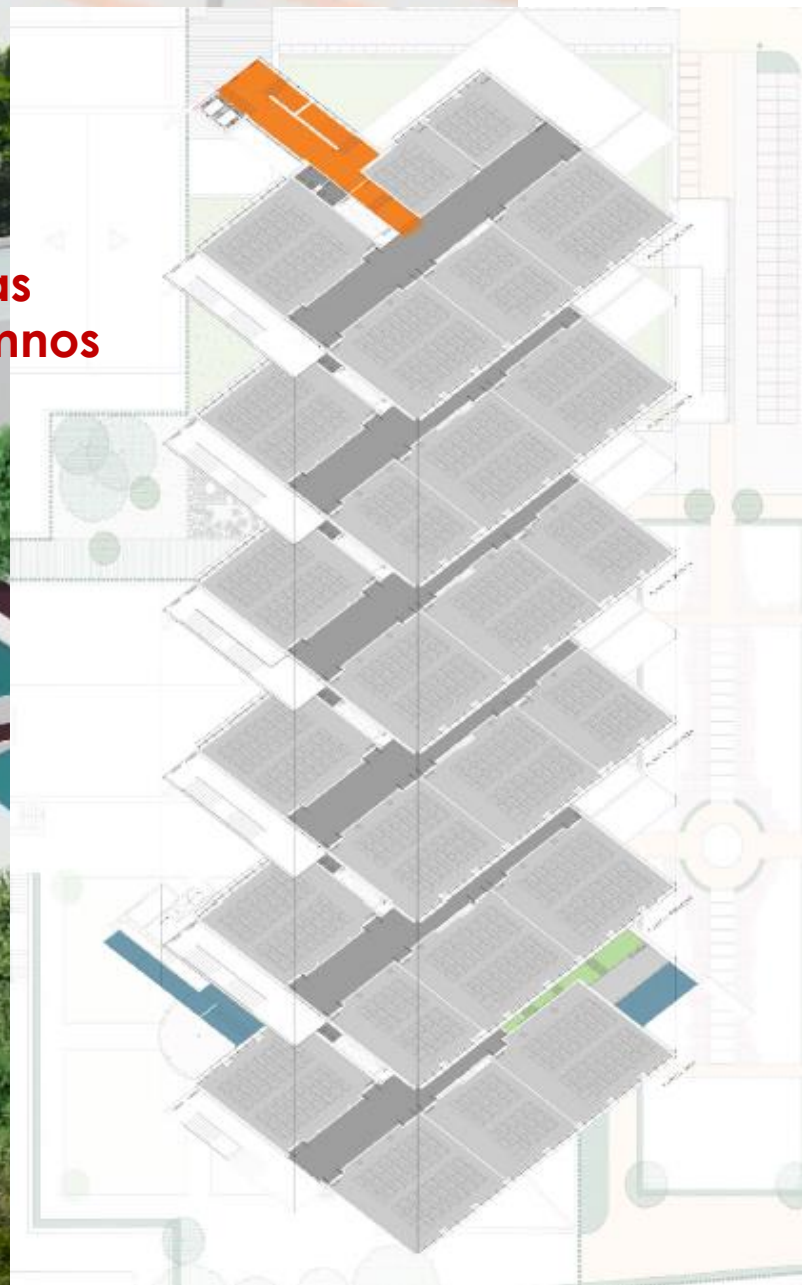
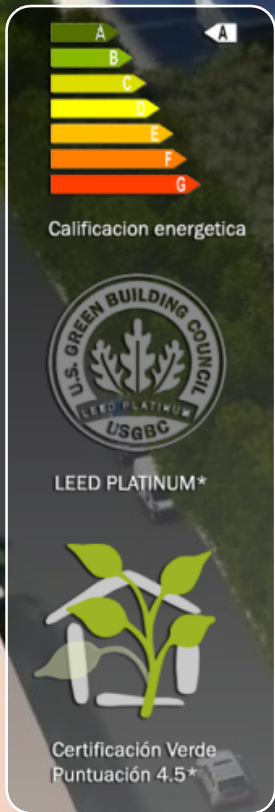
Arquitecto, Director de la Unidad Técnica de Arquitectura

Universidad de Valladolid

M^a Jesus González



34 aulas
2,500 alumnos





AHORRO DE ENERGÍA

MEDIDAS PASIVAS

REDUCCIÓN DE LA DEMANDA

ADECUACIÓN AL ENTORNO

ESPACIOS LIBRES/ JARDINERÍA

TRATAMIENTO DEL SUELO

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

ORIENTACIÓN

AISLAMIENTO

VENTILACIÓN PASIVA

POZOS CANADIENSES

ILUMINACIÓN PASIVA

MEDIDAS ACTIVAS

AHORRO DE AGUA

ELECCIÓN DE MATERIALES

GESTIÓN DE RESIDUOS

Adecuación al entorno



Biodiversidad en la ciudad – disminución del efecto isla de calor

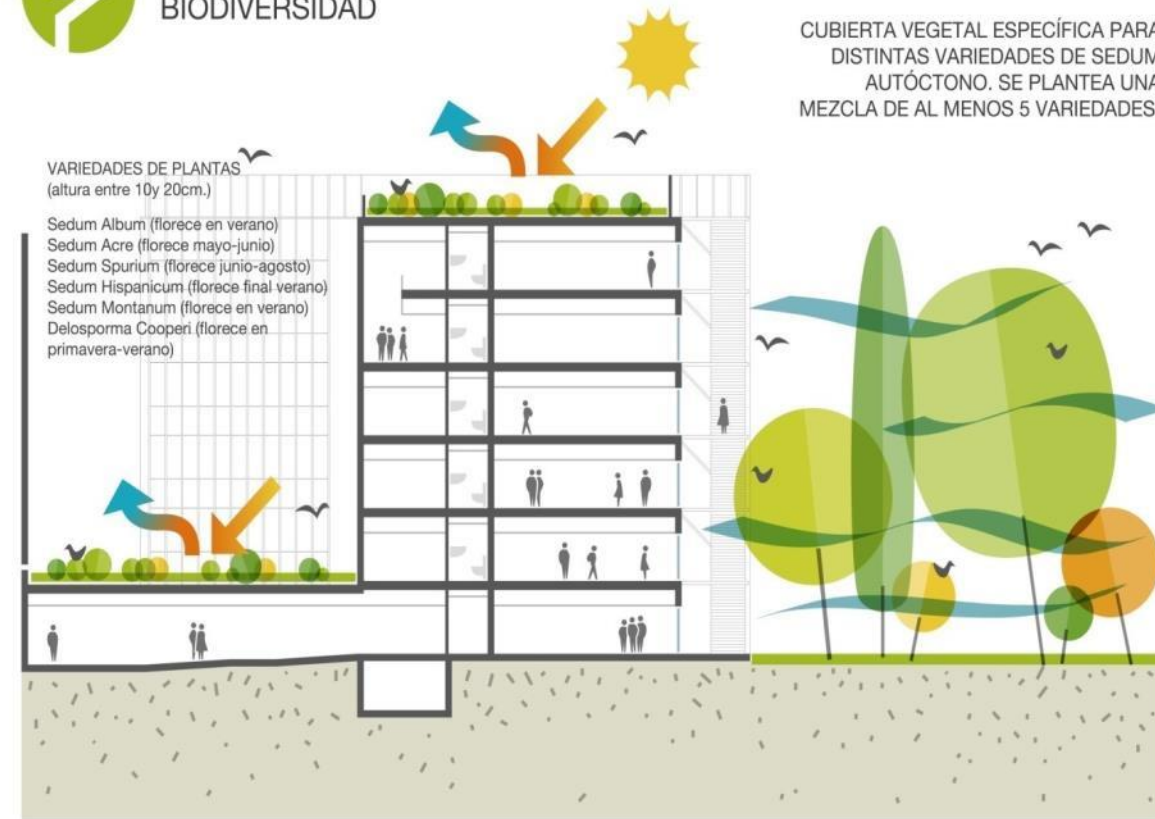
La cubierta verde, la vegetación y la zona de acceso abierta con pavimento filtrante reducen el efecto de isla de calor y contribuyen a crear un microclima favorable.



CUBIERTA VEGETAL
BIODIVERSIDAD

VARIEDADES DE PLANTAS
(altura entre 10y 20cm.)

Sedum Album (florece en verano)
Sedum Acre (florece mayo-junio)
Sedum Spurium (florece junio-agosto)
Sedum Hispanicum (florece final verano)
Sedum Montanum (florece en verano)
Delosporia Cooperi (florece en primavera-verano)



CUBIERTA VEGETAL ESPECÍFICA PARA
DISTINTAS VARIEDADES DE SEDUM
AUTÓCTONO. SE PLANTEA UNA
MEZCLA DE AL MENOS 5 VARIEDADES.

Diseño compacto/volumetría simple. Gran aislamiento térmico

$U=0.20/0.15 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$



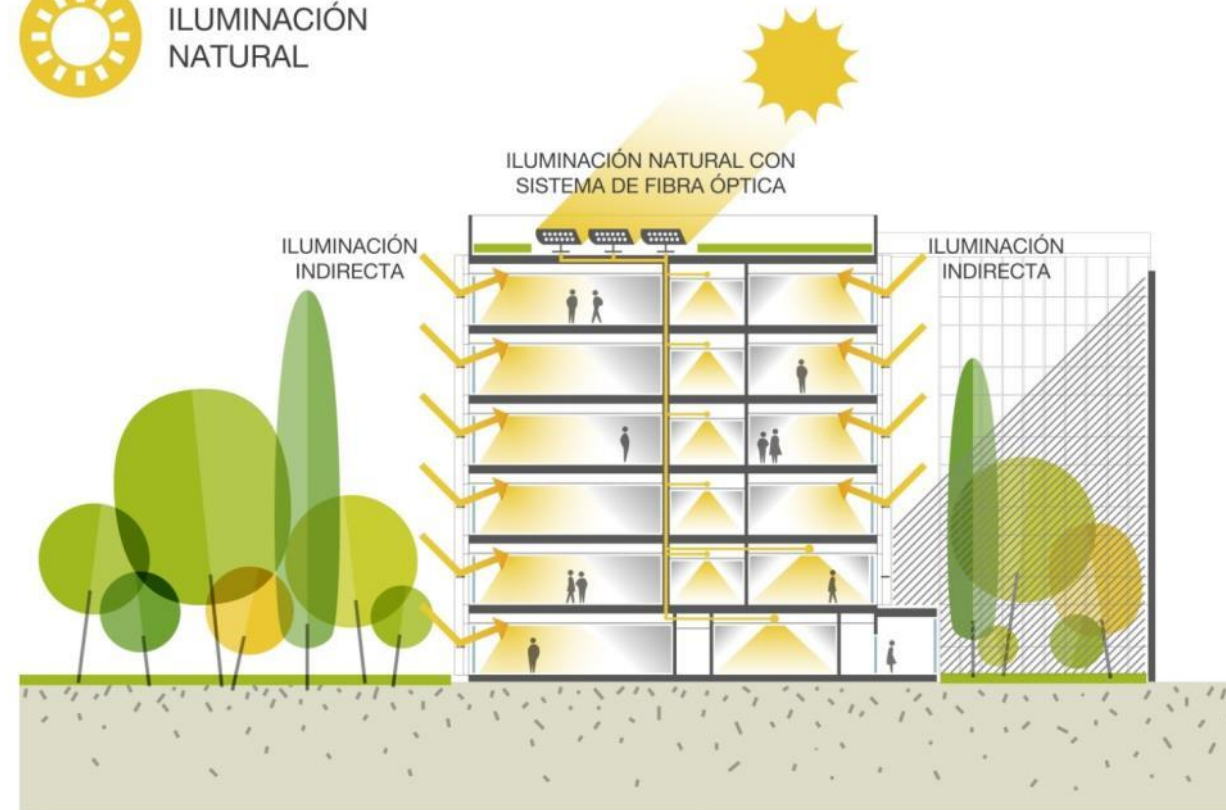
Optimización /Incremento de la iluminación natural interior



Las estrategias para la entrada de luz natural en el interior, suponen una **reducción** en torno al **64%** de **demanda energética** en **iluminación**



ILUMINACIÓN
NATURAL



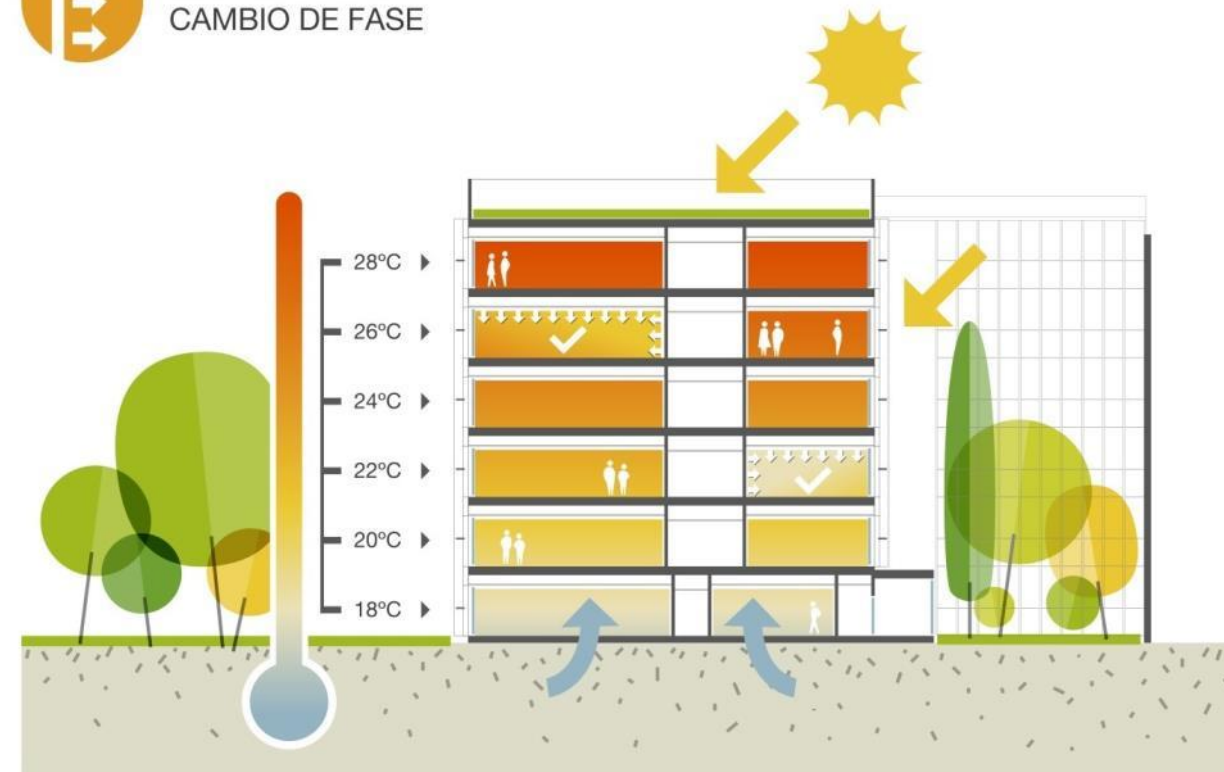
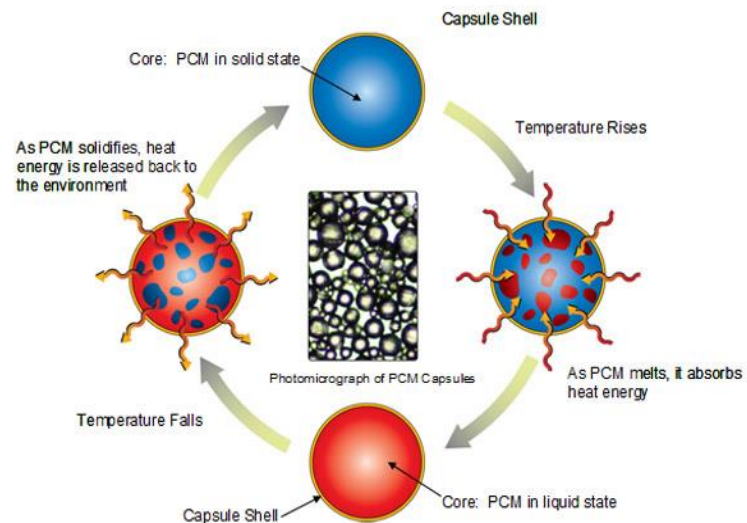
Materiales de cambio de fase/almacenamiento de energía térmica



Las estrategias PASIVAS permiten una **reducción** en torno al **45%** de **demanda energética** en refrigeración



MATERIALES DE CAMBIO DE FASE



Sistema de pozos canadienses

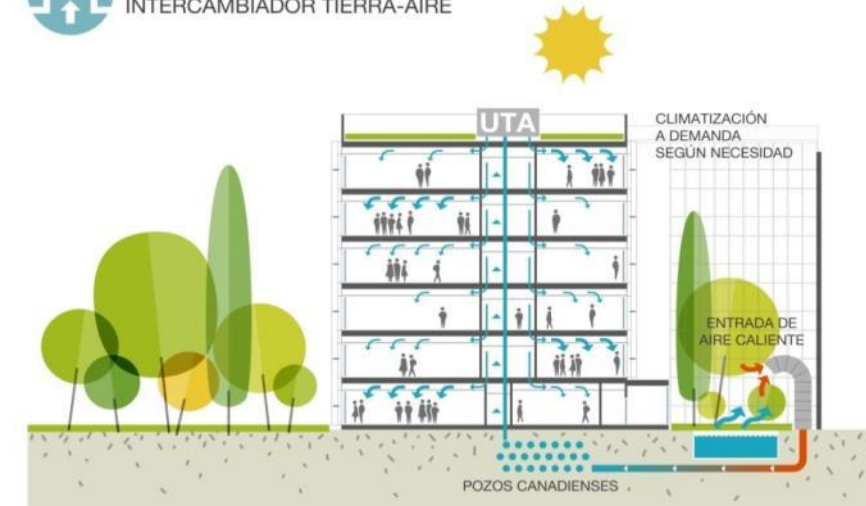
El intercambiador geotérmico tierra-aire, mediante **28 tubos de 22,00 m** en el exterior del edificio. Este sistema, además, puede considerarse un dispositivo bioclimático.

Energía aportada por los pozos canadienses

	<i>kWh</i>
Calefacción	17.136,0
Refrigeración	12.518,3
TOTALES	29.654,3 <i>kWh</i>
	6,1 <i>kWh/m2</i>



GEOTERMIA | VERANO
INTERCAMBIADOR TIERRA-AIRE



GEOTERMIA | INVIERNO
INTERCAMBIADOR TIERRA-AIRE



COMPARATIVA USO DE ENERGÍA

Edificio de referencia CTE

	Demanda	EF	Coef paso EP	EP no renav	Coef paso CO2	Emisiones CO2	
	kWh	kWh	kWh/kWh	kWh	kgCO2/kWh	kgCO2	
Calefacción	699170,17	998.814,5	1,179	1.177.602,3	0,311	310.631,3	
Refrigeración	578237,07	340.139,5	1,954	664.632,5	0,331	112.586,2	
Iluminación		107.614,9		210.279,5		35.620,5	
Equipos misc		117.512,1		229.618,6		38.896,5	
TOTALES		1.564.081,0	kWh	2.282.132,9	kWh	497.734,5	kgCO2
		319,4	kWh/m2	466,1	kWh/m2	101,6	kgCO2/m2

Torre IndUVa

	Demanda	EF	Coef paso EP	EP no renav	Coef paso CO2	Emisiones CO2	
	kWh	kWh	kWh/kWh	kWh	kgCO2/kWh	kgCO2	
Calefacción		21.553,9	1,179	25.412,0	0	0,0	
Refrigeración		54.275,6	1,954	106.054,5	0,331	17.965,2	
Ventiladores		119.041,6		232.607,3		39.402,8	
Iluminación		27.440,0		53.617,8		9.082,6	
Recuperación		4.900,0		9.574,6		1.621,9	
Bombas		11.068,6		21.628,0		3.663,7	
Equipos misc		117.512,1		229.618,6		38.896,5	
Generación FV		-24.438,7		-47.753,3		-8.089,2	
TOTALES		331.353,0	kWh	630.759,6	kWh	102.543,5	kgCO2
		67,7	kWh/m2	128,8	kWh/m2	20,9	kgCO2/m2

	EF
	kWh/m2
Edificio CTE	295,4
Torre IndUVa	44,9
	85%

Calificación energética		
	EP no renav	
	kWh/m2	Clase
Edificio CTE	419,2	D
Torre IndUVa	76,1	A
	82%	

Emisiones CO2		
	kgCO2/m2	Clase
Edificio CTE	93,7	D
Torre IndUVa	12,4	A
	87%	

Nota: En el procedimiento de calificación energética no se tiene en cuenta el consumo de equipos de procesos, informática, misceláneas, etc. Sí la carga térmica que producen en el sistema



RECUPERADOR DE CALOR

ELIMINACIÓN DE PUENTES TÉRMICOS

DISEÑO COMPACTO

FIBRA ÓPTICA

INERCIA

GRAN AISLAMIENTO

MURO
FOTOVOLTAICO

ELIMINACIÓN DEL
EFECTO ISLA DE
CALOR

CONTROL DE LA
ILUMINACIÓN

CONTROL DE
SOLEAMIENTO

INCREMENTO DE LA
ILUMINACIÓN NATURAL

CONTROL DE LA CLIMATIZACIÓN

CALEFACCIÓN DE DISTRITO
DE BIOMASA

PAVIMENTOS PERMEABLES

CONTROL DE
ACCESOS

POZOS CANADIENSES



IV Congreso EECN

Edificios Energía Casi Nula

Madrid, 13-14 Diciembre 2017

- Unidad Técnica de Arquitectura
 - unidad.tecnica@uva.es
- Vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=ItvRdOtPW0w>

Universidad de Valladolid

UVa