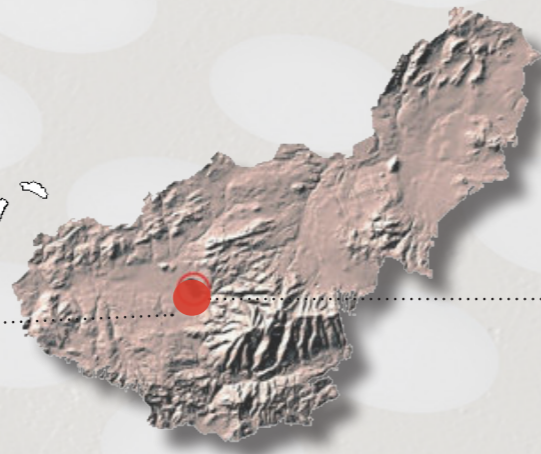


**UBICACIÓN EN MAPA**  
REGIÓN ANDALUCÍA



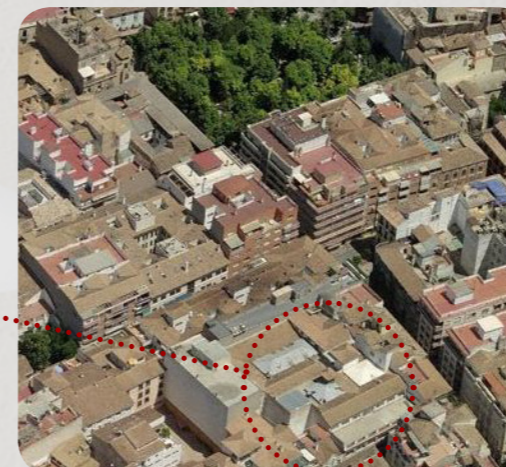
**PROYECTO SELECCIONADO**  
PROVINCIA DE GRANADA



**UBICACIÓN**  
GRANADA

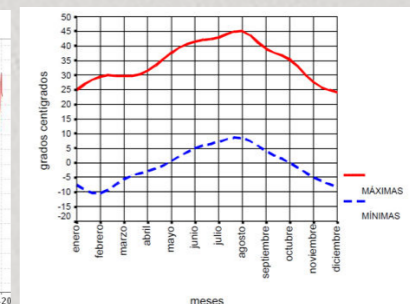
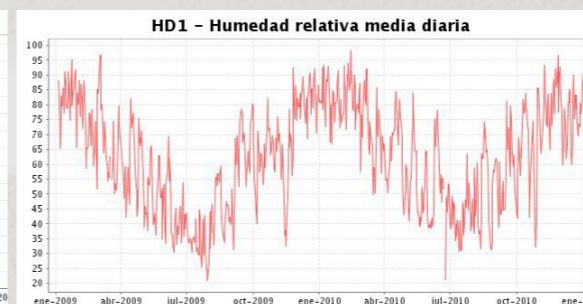
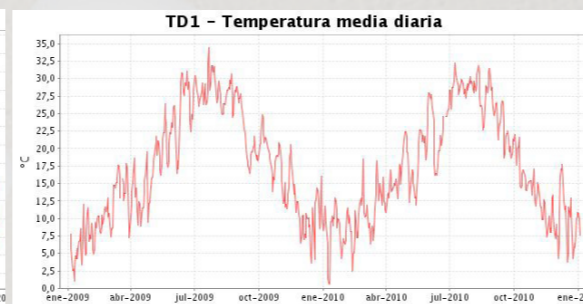
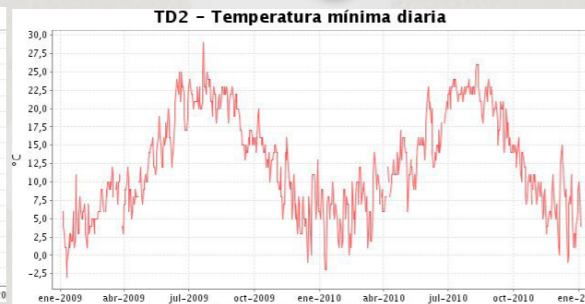
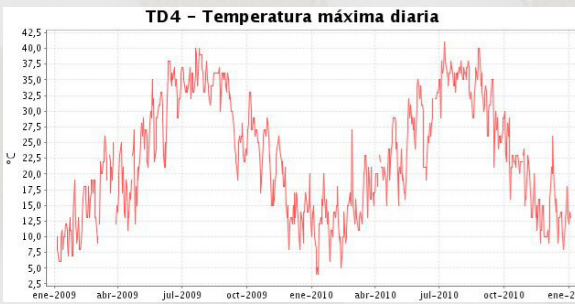


**PROYECTO PILOTO**  
ESCUELA DE ARTE Y OFICIOS



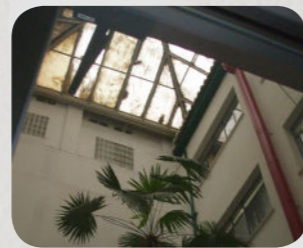
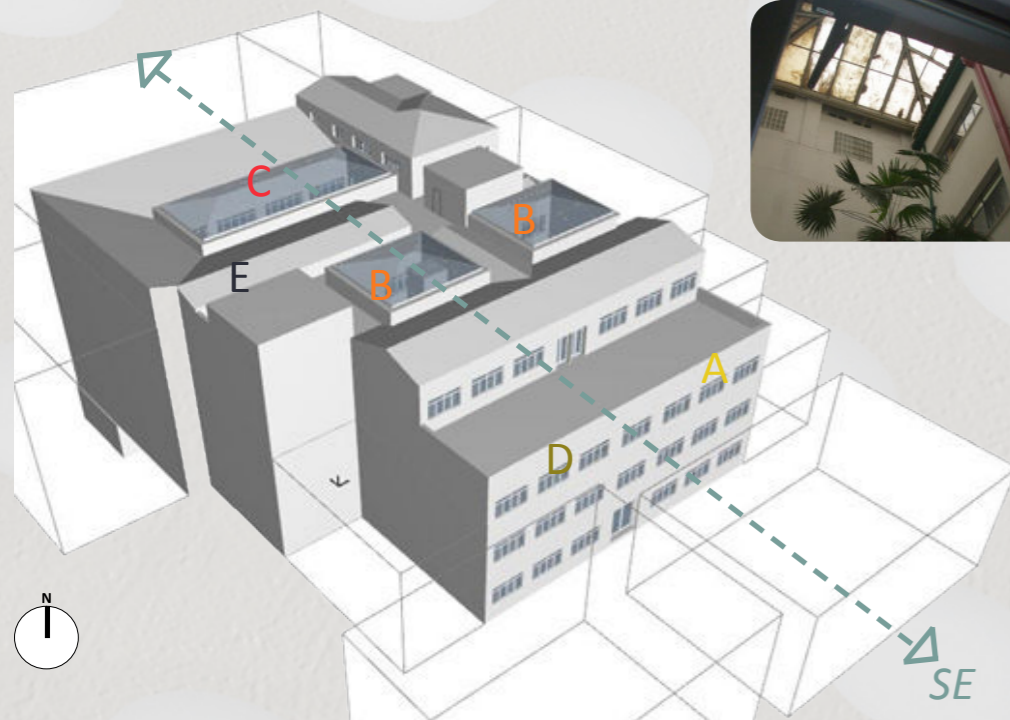
**ENTORNO GEOGRÁFICO Y CLIMÁTICO**  
MEDITERRÁNEO CONTINENTALIZADO

La Escuela de Artes y Oficios se encuentra en la ciudad de Granada. Ésta se encuentra situada en la parte más oriental de la depresión de Granada, en contacto con el piedemonte de Sierra Nevada. El clima de Granada es de tipo mediterráneo continentalizado: fresco en invierno, con abundantes heladas; y caluroso en verano, con máximas sobre los 35°C. La oscilación térmica es grande durante todo el año, superando muchas veces los 20°C en un día. Las lluvias se concentran en invierno, se concentran en el invierno y son de escasa cuantía anual.

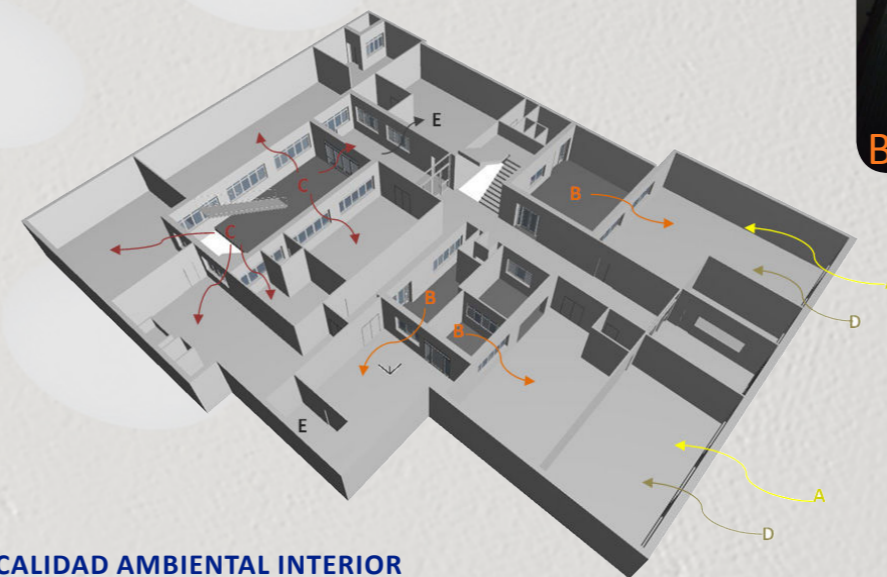
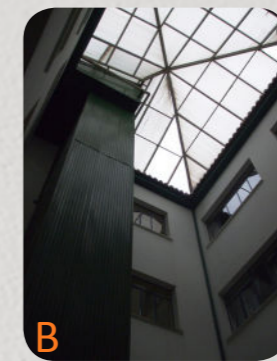


Datos Climáticos de los últimos años (2009 - 2011)

Fuente: Información Ambiental Junta de Andalucía.



- A Fachada (planta superior) y Cubierta: Buena iluminación natural, excesiva radiación.
- B Lucernarios pequeños: Luz natural difusa. Menor captación solar.
- C Lucernario grande: Luz natural difusa. Mayor captación solar.
- D Fachada (Planta inferior): Escasa Iluminación durante todo el año.
- E Indirecta: Escasa o nula iluminación natural.



**ENTORNO URBANO**

La Escuela se ubica en una estructura urbana homogénea, de calles estrechas de un sólo sentido para la circulación vial y edificios con una altura de hasta cuatro plantas. Se da un desarrollo urbano en manzanas orientadas en dirección sureste-noroeste, que albergan viviendas plurifamiliares con bajos comerciales.

**APROVECHAMIENTO DE LAS CONDICIONES NATURALES**

**1. CAPTACIÓN SOLAR**

El edificio posee una elevada captación solar en su planta superior y la cubierta, constante a lo largo del año.

La captación solar hacia el interior del edificio se realiza a través de los lucernarios que cubren cada uno de los patios, siendo estos de policarbonato translúcido. No obstante, esta es claramente insuficiente para el conjunto edificado.

**2. PROTECCIÓN SOLAR**

Las ventanas del edificio no cuentan con ningún tipo de protección solar. Esto ocasiona fuertes deslumbramientos y elevada sensación de calor en el interior de las aulas de las plantas superiores, tanto de la fachada principal como de los alzados a sureste del interior de los patios (de elevada exposición a la radiación).

**CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR**

El Centro no dispone actualmente de sistema controlado de ventilación y renovación del aire.

Sí dispone de una red de extracción del aire en todas las aulas taller. No obstante, se ha constatado que esta red está mal diseñada, pues comunica unas estancias con otras, provocando que el aire extraído de un aula pueda pasar a la siguiente, ya que carece, además, de sistema de compuertas.

En concreto, en el Taller de Piedra se ha realizado una pequeña reforma mediante un extractor individual que se activa para apoyo del sistema de extracción general cuando éste es

insuficiente. El aire extraído por dicho extractor individual va a parar al patio interior, al que abren sus ventanas numerosas aulas. Por lo tanto, el aire que llega a estas estancias ya está en origen contaminado.

**MATERIALES Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

El edificio no tiene ningún tipo de aislamiento en las particiones horizontales y verticales. Las ventanas del Centro Educativo son de acero con vidrio simple. Estas carpinterías NO CUMPLEN con los mínimos exigidos por el Código Técnico de la Edificación.



## PROYECTO DE INTERVENCIÓN

### NIVEL 01. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

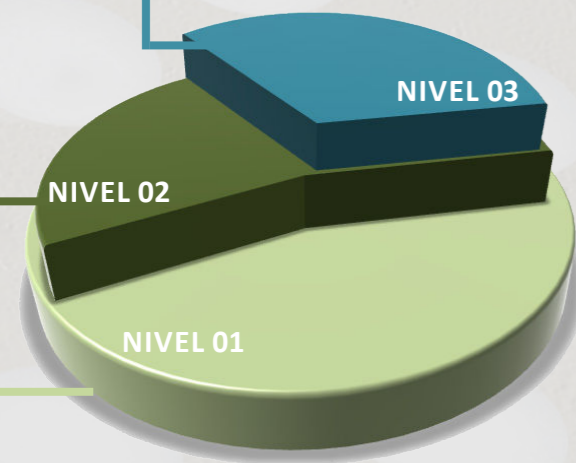
Disminución de las necesidades energéticas y mejora del grado de confort interior mediante la actuación sobre la envolvente energética y sobre el sistema de ventilación. Disminución del consumo de los sistemas eléctrico y de iluminación.

### NIVEL 02. CUMPLIMIENTO DE CTE Y RITE

Implementación de sistemas de climatización eficientes y Calificación Energética.

### NIVEL 03. EXCELENCIA EN SOSTENIBILIDAD

Medidas adicionales de confort, eficiencia y sostenibilidad integral.



## ACCIONES

DISEÑO EFICIENTE DEL EDIFICIO	NIVEL 01	NIVEL 02	NIVEL 03
APROV. DE LAS CONDICIONES NATURALES	✓	✓✓	
DISTRIBUCIÓN INTERIOR Y USO	✓		✓✓✓
ENVOLVENTE ENERGÉTICA	✓	✓✓	
ENERGÍA Y ATMÓSFERA	NIVEL 01	NIVEL 02	NIVEL 03
CLIMATIZACIÓN	✓	✓✓	
AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)		✓✓	
ILUMINACIÓN	✓	✓✓	
SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS			✓✓✓
GENERACIÓN ENERGÉTICA		✓✓	
EQUIPAMIENTOS Y OTROS SISTEMAS			✓✓✓
SISTEMAS DE GESTIÓN Y CONTROL	✓	✓✓	✓✓✓
AGUA	NIVEL 01	NIVEL 02	NIVEL 03
GESTIÓN DEL AGUA EN EL EDIFICIO			✓✓✓
MATERIALES	NIVEL 01	NIVEL 02	NIVEL 03
SOSTENIBILIDAD DE LOS MATERIALES			✓✓✓
CICLO DE VIDA DEL EDIFICIO			✓✓✓
RESIDUOS	NIVEL 01	NIVEL 02	NIVEL 03
GESTIÓN DE RESIDUOS			✓✓✓
CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR	NIVEL 01	NIVEL 02	NIVEL 03
RENOVACIÓN DEL AIRE INTERIOR	✓	✓✓✓	✓✓✓
EMISIÓN DE CONTAMINANTES			✓✓✓
SOSTENIBILIDAD DE LA PARCELA	NIVEL 01	NIVEL 02	NIVEL 03
VEGETACIÓN			✓✓✓



Un centro educativo puede y debe ser referencia y motor del cambio. Si el edificio se erige como ejemplo de viabilidad económica gracias a su eficiencia energética y sostenibilidad, servirá en sí mismo como objeto de estudio, en beneficio de los educandos y de toda la sociedad.

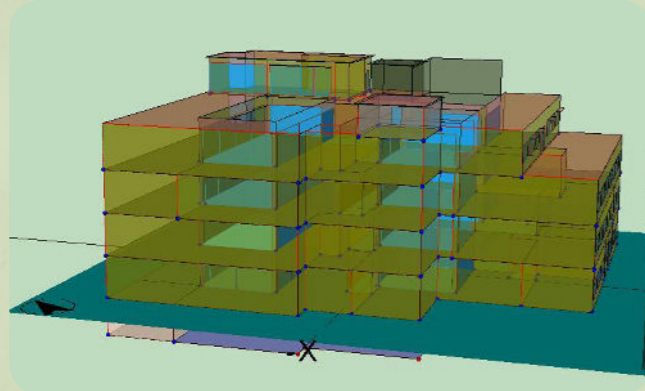
## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Los resultados objetivos que se derivarán de la implementación de estas mejoras quedarán demostrados con la realización de las correspondientes simulaciones energéticas, llevadas a cabo en cada uno de los niveles de intervención con un programa específico, según los aspectos en los que se haya incidido en cada caso:

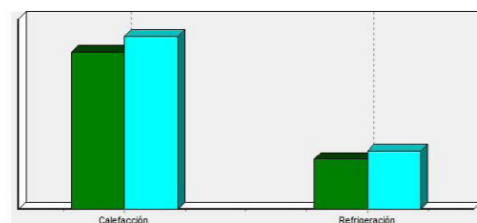
- NIVEL 01: LIDER
- NIVEL 02: CALENER GT
- NIVEL 03: ECODESIGNER (Graphisoft)

- (1) CTE "Codigo Técnico de la Edificación"
- (2) RITE "Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios"

### NIVEL 1: LIDER



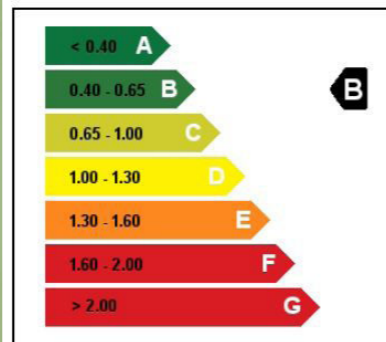
	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	91,3	86,3
Proporción relativa calefacción refrigeración	75,8	24,2



### NIVEL 2: CALENER



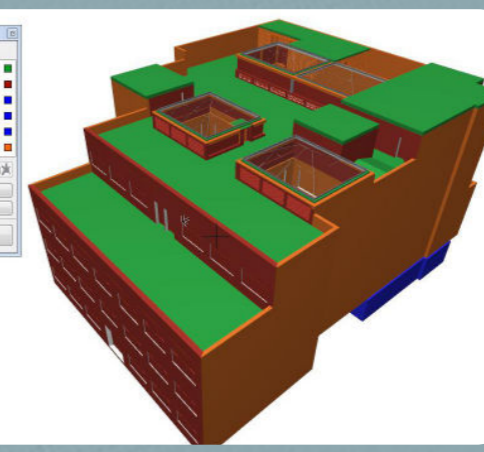
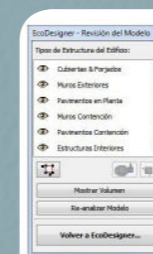
En cuanto a los resultados obtenidos con el programa CALENER GT, el cumplimiento del CTE se logra teniendo en cuenta todas las mejoras incluidas en el nivel 02, pero la caldera de diesel actual y la producción de agua sanitaria caliente placa eléctrica se sustituyen con una producción de gas natural. Como podemos ver, se obtienen reducciones de las emisiones de CO<sub>2</sub> de 23% con respecto al edificio de referencia. La Calificación energética obtenida es la letra B.



Concepto	Edif. Objeto	Edif. Referencia
Energía Final (kWh/año)	295063.3	372262.2
Energía Final (kWh/(m <sup>2</sup> año))	54.8	69.2
En. Primaria (kWh/año)	457073.9	660817.5
En. Primaria (kWh/(m <sup>2</sup> año))	84.9	122.8
Emisiones (kg CO <sub>2</sub> /año)	105262.4	168298.9
Emisiones (kg CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> año))	19.6	31.3

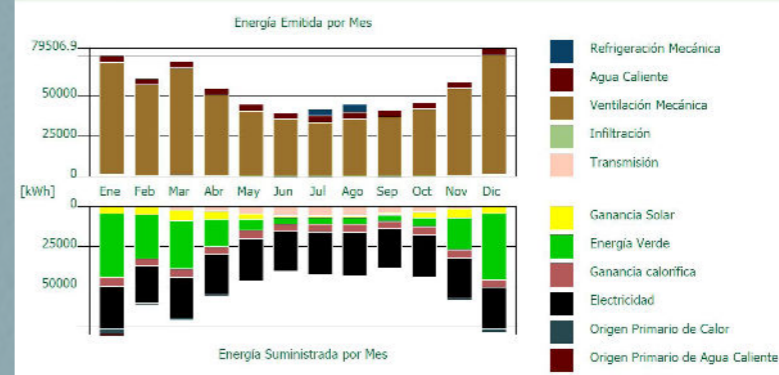
El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán de la climatología y de las condiciones de operación y funcionamiento reales del edificio, entre otros factores.

### NIVEL 3: ECODESIGNER



El CO<sub>2</sub> emitido por el edificio es de 85 toneladas por año. La cantidad es la misma que viene absorbida en un año por 0.4 hectáreas de floresta tropical.

#### Balance Energía Mensual

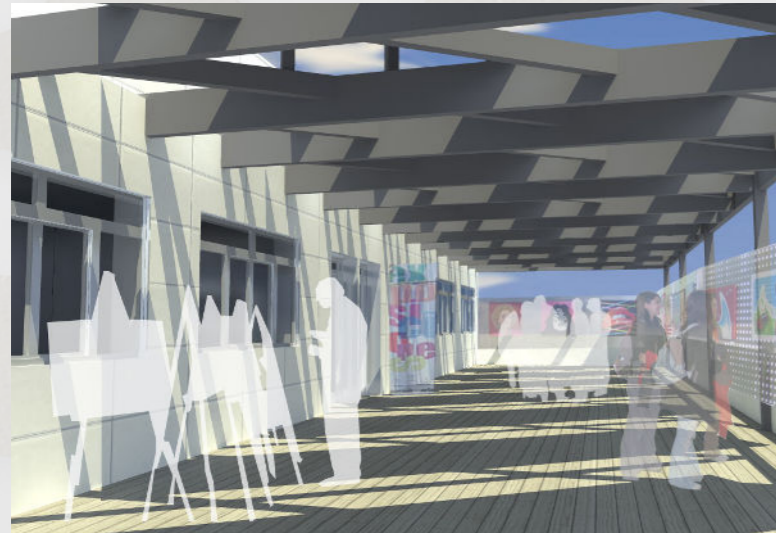


AL NO CONTAR EL EDIFICIO NI SIQUIERA CON LOS PARÁMETROS LEGALMENTE PRECEPTIVOS PARA SU COMPARACIÓN CON EL EDIFICIO DE REFERENCIA, HEMOS ESTABLECIDO UN PRIMER ESCALÓN DE "MÍNIMOS" QUE ASEGURE UN NIVEL DIGNO DE CONFORT, MINIMIZANDO CONSUMOS.

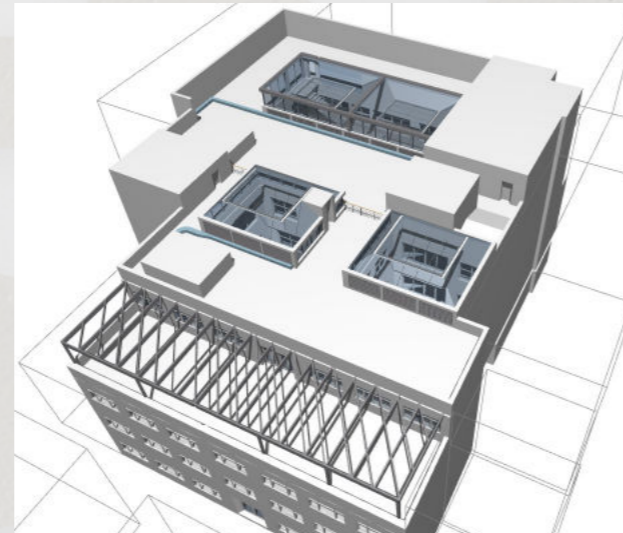


## DISEÑO EFICIENTE DEL EDIFICIO

### PROTECCIÓN SOLAR



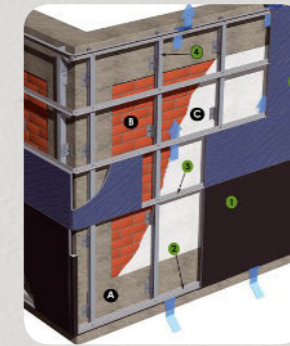
Actualmente, en el edificio existen problemas de deslumbramientos en algunas aulas de las plantas superiores. Para la eliminación de estos problemas, se propone la instalación de brises-soleils, tanto en las ventanas de la planta tercera del patio principal (orientación Sureste), como en las ventanas de las aulas ubicadas en planta cuarta (orientación



Suroeste). Con el fin de evitar la fuerte radiación solar sobre las aulas de la terraza en planta tercera, se propone instalar sobre dicha terraza una pérgola para soporte de las protecciones solares. En el nivel 3 esta misma terraza será soporte a los paneles fotovoltaicos.

### ENVOLVENTE ENERGÉTICA

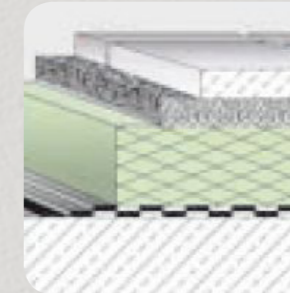
- Fachada:** Se retira el aplacado de piedra preexistente y se sustituye por una solución de fachada ventilada que incluye como material aislante una capa de 6 cm de lana mineral.
- Paramentos en patios:** Sobre la hoja de ladrillo preexistente se añaden 6 cm de poliestireno expandido con acabado de mortero de cemento.
- Cubiertas:** Se desmontan las actuales cubriciones de teja y los tabiquillos palomeros que las sustentan, convirtiendo las cubiertas en planas, con el aislante correspondiente. Las cubiertas planas transitables tendrán un acabado de baldosas y las no transitables, un acabado de grava.
- Medianerías:** Se aíslan mediante un trasdosado de lana mineral y placas de yeso.
- Muros de sótano:** Se aíslan en las estancias a climatizar con un trasdosado de lana mineral y placas de yeso.
- Particiones** entre espacios climatizados (aulas) y no climatizados (pasillos): Se coloca un trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con lana mineral para evitar pérdidas térmicas.



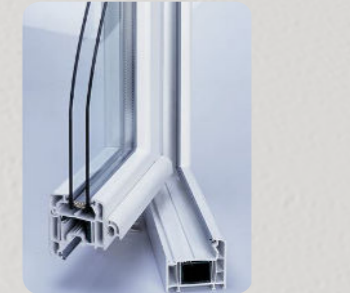
Fachada ventilada



Particiones verticales



Aislamiento en cubierta



Carpintería de PVC con doble vidrio con baja emisividad



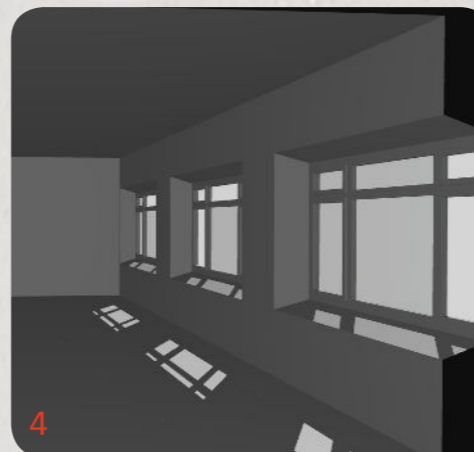
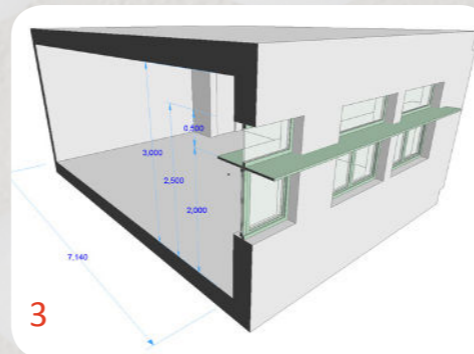
## ENERGÍA Y ATMÓSFERA

### CAPTACIÓN SOLAR



#### INTERVENCIONES:

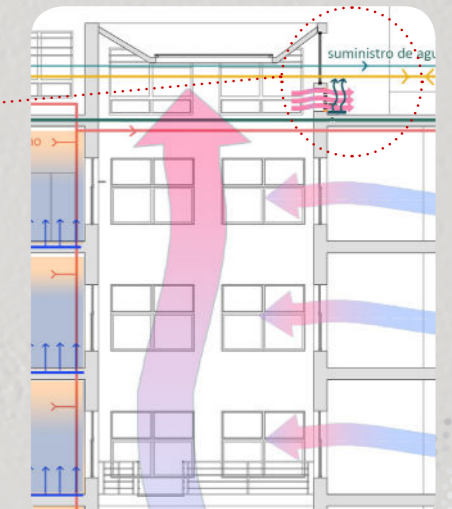
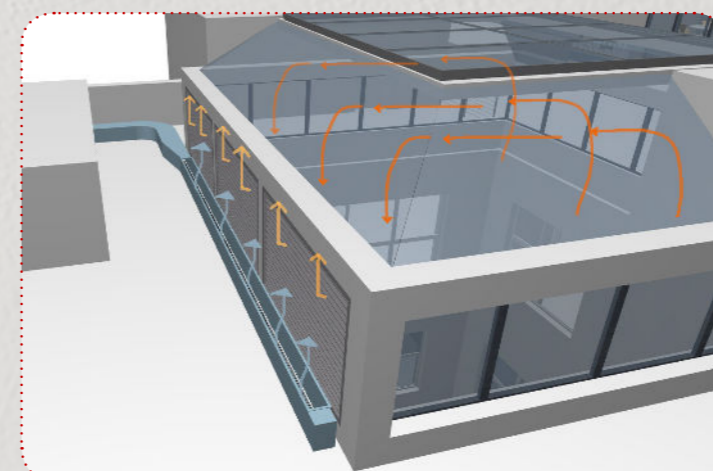
- Sustitución de los lucernarios de policarbonato existentes por otros de vidrio transparente.
- Para una mejor captación solar del edificio, se propone aumentar el tamaño de los huecos en los patios interiores. Esto favorecerá los niveles de iluminación natural en el interior de las aulas.
- Instalación de brises-soleils, tanto en las ventanas de la planta tercera del patio principal como en las ventanas en planta cuarta (orientación Suroeste).
- Se propone achaflanar el vano de las ventanas, para ampliar sus dimensiones hacia el interior, de forma que se difunda mejor la luz y se eviten contrastes.



## CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR

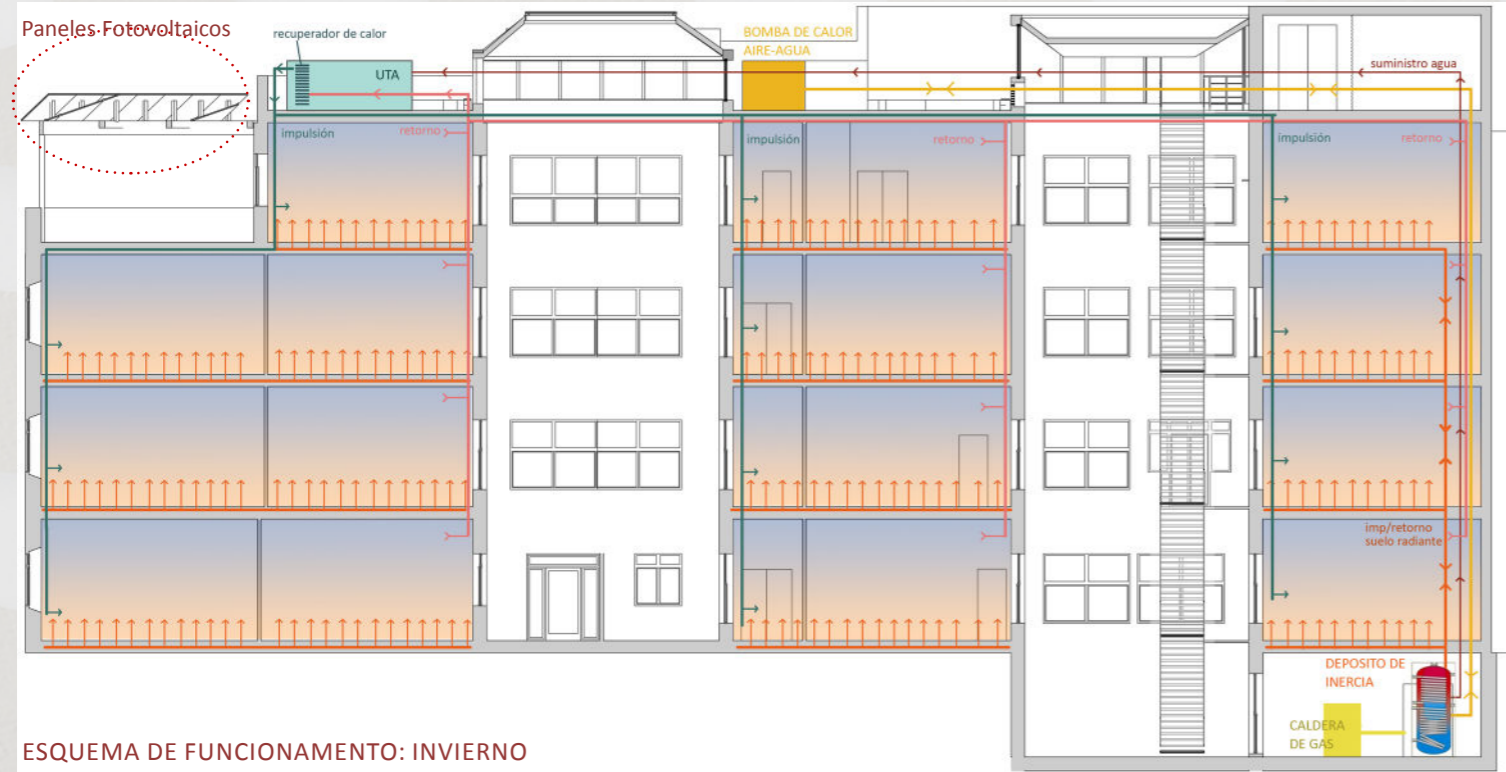
### VENTILACIÓN NATURAL

Para favorecer el flujo de aire, se modifica la geometría de los lucernarios, incorporando una rejilla en su cara orientada a Norte. Se plantea, además, aprovechar el aire expulsado por las máquinas de tratamiento de aire ubicadas en la cubierta (ver punto siguiente) para potenciar la extracción del aire en los patios. En efecto, la expulsión del aire de las máquinas climatizadoras se realizará perpendicularmente a los álabes de las rejillas de ventilación del lucernario, creando una ligera depresión en el exterior, lo que potenciará la extracción de aire interior (efecto Bernoulli). Se produce, pues, una renovación de aire mediante el aprovechamiento energético residual del aire de escape de estas UTAS, cuando por condiciones de temperatura así se necesite.



A PARTIR DEL NIVEL 01, EN EL SEGUNDO NIVEL PODEMOS CALIFICAR EL EDIFICIO, AL INCLUIR CLIMATIZACIÓN EFICIENTE.

# ENERGÍA Y ATMÓSFERA



## CALEFACCIÓN

Junto al funcionamiento de la actual caldera y, de forma sinérgica, se propone la instalación de una bomba reversible que se ubicará en cubierta. En caso necesario, y a través del equipo de control centralizado del edificio, se impulsará agua caliente al depósito a ubicar en planta sótano, hasta completar las necesidades térmicas del edificio. Desde allí se distribuirá el agua caliente al suelo radiante y a la batería de climatización de las UTAS ubicadas en cubierta, donde se transferirá la carga térmica del agua al aire a introducir posteriormente mediante ventilación por desplazamiento.

## REFRIGERACIÓN

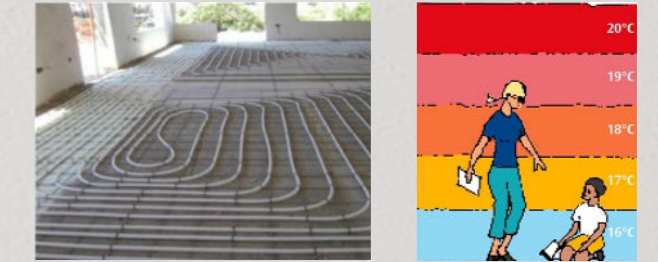
Para proveer de refrigeración al edificio durante las épocas en las que se necesite, se propone utilizar la bomba reversible para aportar agua fría hasta el depósito en planta sótano, desde donde se distribuirá al circuito de suelo radiante y hasta las climatizadoras ubicadas en cubierta. Allí, a través de las baterías de agua y de la caja de humectación adiabática, se refrigerará el aire a introducir mediante ventilación por desplazamiento en las diferentes estancias.

## PANELES FOTOVOLTAICOS

El número total de módulos introducidos es de 50, luego suponen un total de 10.25 kWp instalados. La inclinación (30º) es la óptima para la latitud de Granada, con desviación 0º respecto a Sur. De esta manera, la generación eléctrica es máxima, suponiendo un total anual de 1571 kWh instantánea, con una producción esperada de 16,1 MWh en base a las horas solar pico para esta ubicación

## INSTALACIÓN DE SUELO RADIANTE

La instalación de climatización por suelo radiante realizará la transferencia de energía entre los distintos recintos y el sistema de producción de frío y calor para mantenerlos dentro de las condiciones de confort. El suelo radiante permite disponer de inercia en el sistema de climatización, con lo que la potencia eléctrica de la instalación disminuye.



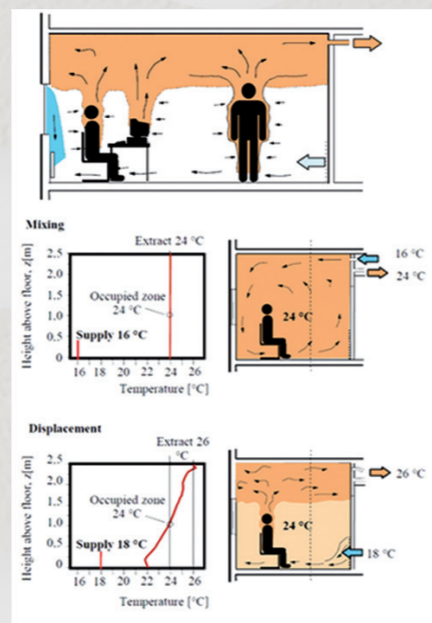
Las VENTAJAS proporcionadas por el sistema de suelo radiante frente a un sistema de climatización convencional son múltiples:

- Temperatura constante y gradiente térmico adecuado en las aulas.
- Climatización a baja altura: la sensación de confort se alcanza uniformemente desde el suelo y asciende por convección, en altura, de tal forma que podremos garantizar el confort térmico para todos los usuarios.
- Ahorro energético y económico: el suelo radiante funciona con agua impulsada a baja velocidad y baja temperatura, evitando el "derroche energético".

# CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR

## VENTILACIÓN POR DESPLAZAMIENTO

El ciclo del aire para su renovación partirá de la toma de aire limpio por la climatizadora instalada en cubierta. Dicho aire será introducido en los talleres y, mediante la ventilación por desplazamiento, se renovará el aire interior de estos. La ventilación realizada, tanto en talleres como en aulas, dispondrá en invierno de aire atemperado gracias al apoyo del agua caliente de la caldera, que será recirculada hasta la climatizadora. Allí, mediante una batería de calor, otorgará carga térmica al aire introducido en las aulas y talleres. Para aumentar la temperatura del aire de entrada, se usará un intercambiador térmico de alta eficiencia, que recupere parte del calor del aire de escape. Todo el aire que se introduce en el interior será aire exterior, ya que no se utilizará mezcla del aire de retorno. Esto mejorará la calidad del aire. Mediante el uso de la ventilación por desplazamiento propuesta, conseguiremos que no se produzcan corrientes de aire, disminuyendo, pues, las partículas en suspensión dentro de los recintos.

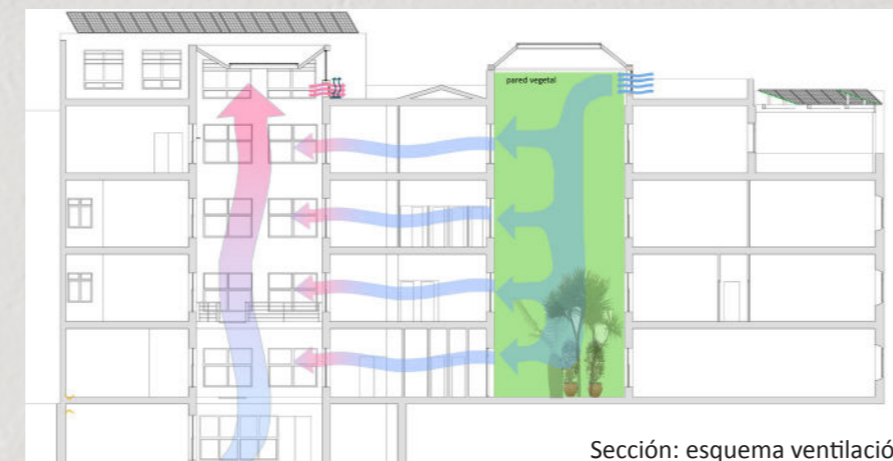


Comparativa entre la Ventilación tradicional y por desplazamiento

## RENOVACIÓN DEL AIRE INTERIOR

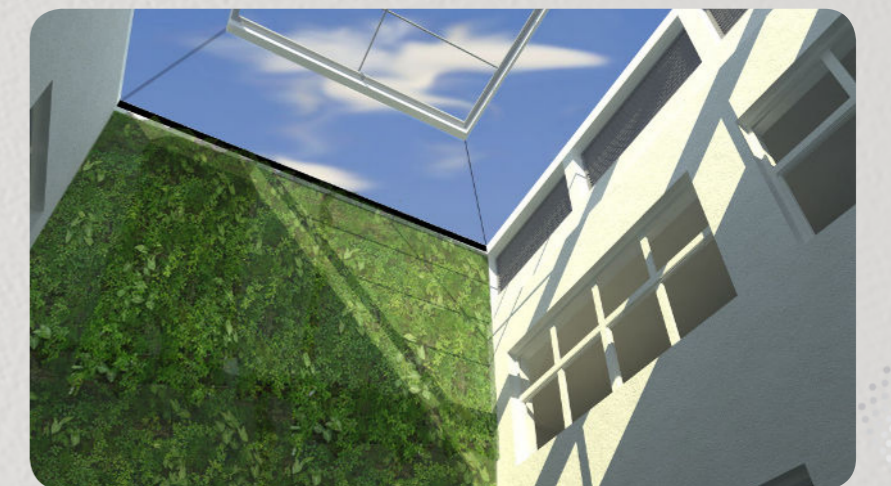
Para mejorarla aún más la renovación de aire, se propone la instalación de un muro vegetal sobre la pared medianera del patio donde se ubica actualmente la cafetería. En efecto, es a través de las rejillas del lucernario de este patio que se produce la introducción de aire exterior para la ventilación natural del edificio. Así, el montaje de un muro vegetal en el mismo tendrá las siguientes VENTAJAS:

- Atemperamiento del aire de entrada del edificio mediante regulación térmica por evapotranspiración.
- Filtrado natural del aire de entrada.



- Mejora acústica mediante eliminación de la reverberación en el patio.
- Mejora de la calidad del aire mediante renovación directa a través de la fotosíntesis.
- Protección solar y aislamiento térmico.
- Protección frente a deslumbramientos y disminución del contraste en la iluminación.

Este tipo de muros vegetales se instalan sobre estructuras auto-portantes de fácil montaje. Su mantenimiento es sencillo, y su consumo hídrico mínimo (sistema hidropónico).

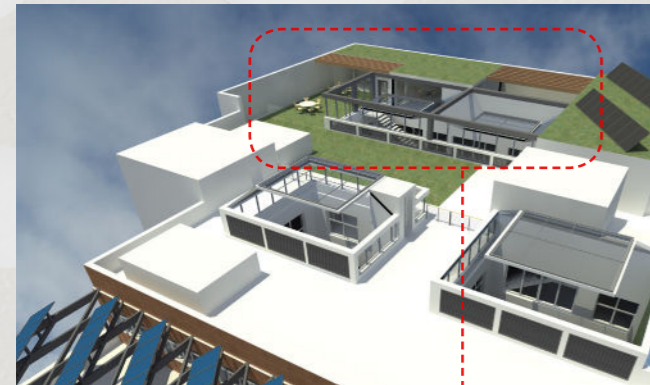


LOS 3 NIVELES PUEDEN ADEMÁS SER ACOMETIDOS SECUENCIALMENTE, EN FUNCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE FONDOS. LA EJECUCIÓN DE LAS DIVERSAS TAREAS DE REHABILITACIÓN Y MEJORA NECESARIAS EN CADA ETAPA EN NINGÚN CASO SUPONEN "PASOS ATRÁS", SINO "PELDAÑOS EN UNA ESCALERA" QUE CONDUCE A UN NIVEL ÓPTIMO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, CONFORT Y SOSTENIBILIDAD.



## DISEÑO EFICIENTE DEL EDIFICIO

### DISTRIBUCIÓN INTERIOR Y USO

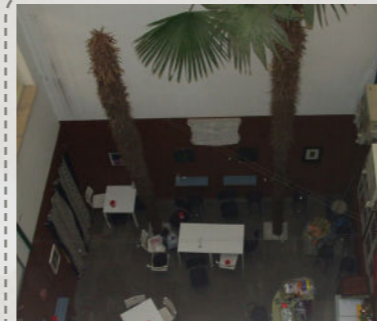


### REUBICACIÓN DE LA CAFETERÍA

Se propone la reubicación de la cafetería en cubierta, retirándola del patio donde se encuentra actualmente. La ubicación actual de la cafetería ocasiona problemas en la calidad del aire interior; elevada emisión de ruidos; emanación de olores que son introducidos en las aulas. La propuesta de reubicación de la cafetería, al exterior y rodeada de superficies vegetadas, permitirá disfrutar a alumnos y profesores de un lugar de descanso y esparcimiento bien iluminado y ventilado y con vistas a la ciudad.



### SITUACIÓN ACTUAL



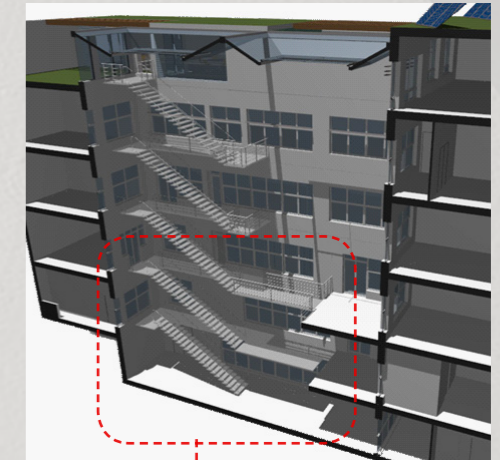
Vista de la Cafetería



Vista de aula/taller

### REFORMA DEL PATIO PRINCIPAL

Se propone rebajar el patio principal una planta, hasta el nivel sótano, con el fin de poder conseguir iluminación y ventilación naturales en la Sala de Exposiciones. De esta manera se logrará de aprovechar de los espacios ahora interrados, con mayor nivel de confort. El rebajamiento de esta planta, así como la instalación de la cafetería en cubierta, hacen necesaria la modificación de la escalera del patio principal, para que permita la evacuación de estos dos espacios en caso de incendio.



Vista desde el interior de una clase: la reforma proporciona mejores condiciones en la calidad ambiental interior gracias también a la instalación de paredes vegetales.



## GESTIÓN DEL AGUA

### Tratamiento y reutilización de aguas grises

Se propone la instalación de equipos de reciclaje de aguas grises portátiles, modelo AQUUS, en cada uno de los lavabos de los aseos, para abastecimiento de las cisternas de los inodoros. Esta instalación permitirá un importante ahorro en el consumo de agua, reduciendo además emisiones de CO2 a la atmósfera.

### Aprovechamiento de aguas pluviales

Con la instalación de la cubierta vegetal, el agua de lluvia puede ser almacenada en la misma para su reutilización en su propio sistema de riego.

### Redes de saneamiento independiente

se propone la instalación de una red independiente de saneamiento en el edificio, para evacuación de aguas que puedan contener sustancias peligrosas.

### Cubierta vegetal

Instalación de cubiertas vegetales en las cubiertas sobre espacios climatizados de una cubierta vegetal.

Los BENEFICIOS derivados de la instalación de la misma son los siguientes:

- Reducción de las necesidades de calefacción en el edificio, al aportar masa térmica.
- Reducción de las necesidades de refrigeración en el edificio (entre un 50% y un 90%).
- Reducción del efluente de agua de lluvia
- Filtración de contaminantes y dióxido de carbono.
- Filtración de contaminantes y metales pesados arrastrados por el agua de lluvia.
- Mejora del aislamiento acústico del edificio.



## CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR

### LIVING WALLS

Para la mejora del confort ambiental y de la calidad del aire interior, se propone la integración de muros vegetales en el interior de las aulas-taller, en aquellos casos en que sea posible.

Estos muros vegetales proporcionarán un filtrado natural del aire, apoyando al sistema de extracción, y generarán un adecuado confort higrotérmico en las aulas, gracias a la evapotranspiración provocada por la vegetación.

El muro vegetal estará compuesto por especies aromáticas propias de la serie de vegetación de Granada, lo que proporcionará al ambiente de trabajo de una gran sensación de bienestar.

### INTEGRATED MANAGEMENT AND CONTROL

El funcionamiento ideal de los sistemas controlados de un edificio, y el máximo ahorro energético, se consigue cuando todos ellos están integrados en un único sistema de control, el llamado BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS). Este tipo de soluciones permiten actuaciones correctivas y preventivas, así como una disminución en el coste de las tareas de mantenimiento. Son una herramienta valiosa de cara a la puesta en marcha de servicios integrales de Facility Management.

### EJEMPLO DE BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS)



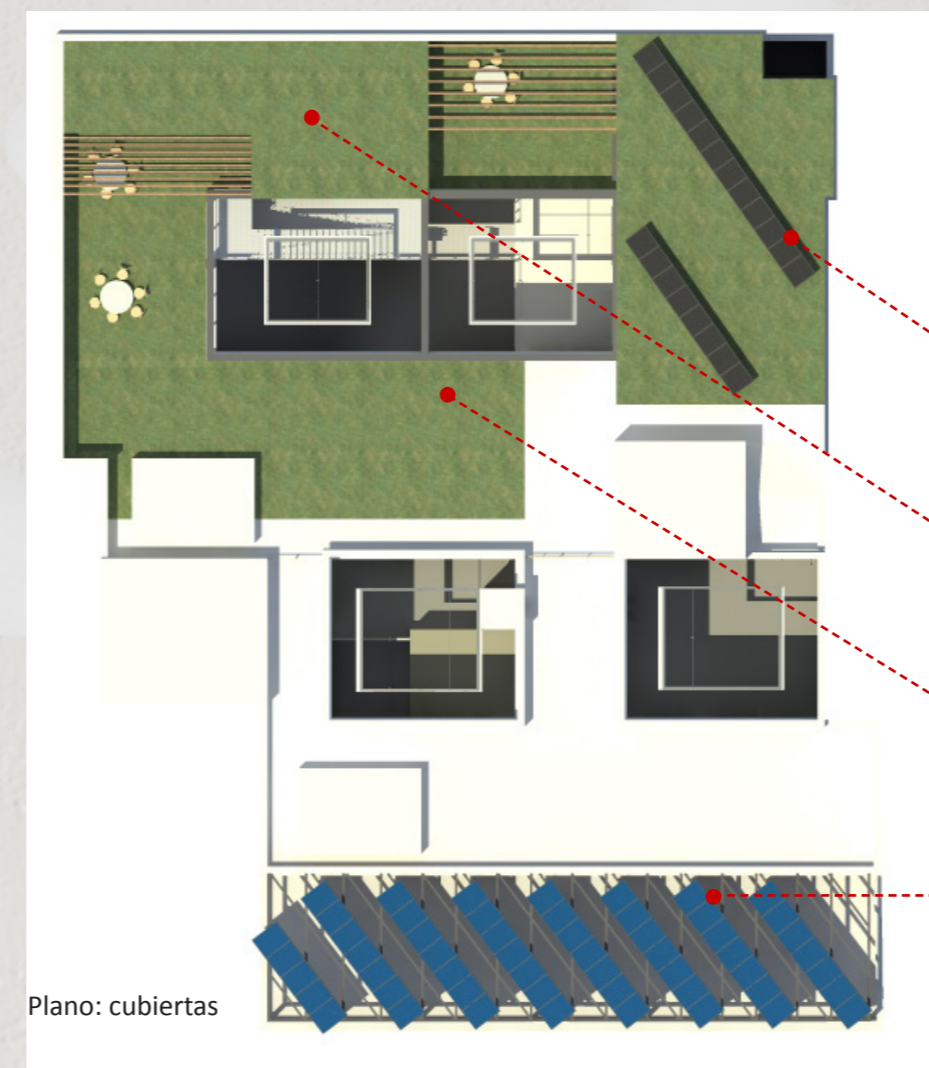
## ESTUDIO ECONOMICO

NIVEL 01	PEM
<b>DISEÑO EFICIENTE DEL EDIFICIO</b>	<b>506.353,65€</b>
Aprovechamiento de las condiciones naturales	15.146,74 €
Distribución interior y uso	0,00 €
Envolvente energética	491.206,91 €
<b>ENERGÍA Y ATMÓSFERA</b>	<b>238.619,53 €</b>
Climatización	18.073,21 €
Iluminación	211.225,14 €
Sistemas de gestión y control	9.321,18 €
<b>CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR</b>	<b>214.712,30 €</b>
Renovación del aire interior	214.712,30 €
<b>Subtotal 01</b>	<b>959.685,48 €</b>
	215,51 €/m <sup>2</sup>
NIVEL 02	PEM
<b>DISEÑO EFICIENTE DEL EDIFICIO</b>	<b>204.399,99 €</b>
Aprovechamiento de las condiciones naturales	0,00 €
Envolvente energética	204.399,99 €
<b>ENERGÍA Y ATMÓSFERA</b>	<b>852.875,54 €</b>
Climatización	753.740,90 €
Agua Caliente Sanitaria	28.380,00 €
Generación energética	62.012,50 €
Sistemas de gestión y control	8.742,14 €
<b>CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR</b>	<b>12.650,00 €</b>
Renovación del aire interior	12.650,00 €
<b>Subtotal 02</b>	<b>1.069.925,53 €</b>
	240,27 €/m <sup>2</sup>
<b>CALIFICACIÓN ENERGÉTICA LETRA B (NIVELES 01 + 02)</b>	<b>2.029.611,01€</b>
SIN MODIFICACIONES EN EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN	455,79 €/m <sup>2</sup>
<b>CALIFICACIÓN ENERGÉTICA LETRA B (NIVELES 01 + 02)</b>	<b>2.108.933,06 €</b>
CON MODIFICACIONES EN EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN	473,60 €/m <sup>2</sup>

## RESUME: AHORROS ENERGÍA/EMISIONES

NIVEL 1	
<b>AHORRO ENERGÍA</b>	<b>AHORRO EMISIONES</b>
46.296,35 KWh	30.046,06 KgCO <sub>2</sub>
NIVEL 2	
<b>AHORRO ENERGÍA</b>	<b>AHORRO EMISIONES</b>
137.348,83 KWh	89.139,46 KgCO <sub>2</sub>

NIVEL 03	PEM
<b>DISEÑO EFICIENTE DEL EDIFICIO</b>	<b>352.697,40 €</b>
Distribución interior y uso	352.697,40 €
<b>ENERGÍA Y ATMÓSFERA</b>	<b>67.005,16 €</b>
Sistemas electrotécnicos	1.513,16 €
Sistemas de gestión y control	65.492,00 €
<b>AGUA</b>	<b>6.223,25 €</b>
Gestión del agua en el edificio	6.223,25 €
<b>MATERIALES</b>	<b>0,00 €</b>
Sostenibilidad de los materiales	0,00 €
Ciclo de vida del edificio	0,00 €
<b>RESIDUOS</b>	<b>237,71 €</b>
Gestión de residuos	237,71 €
<b>CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR</b>	<b>4.400,00 €</b>
Renovación del aire interior	4.400,00 €
Emisión de contaminantes	0,00 €
<b>SOSTENIBILIDAD DE LA PARCELA</b>	<b>44.296,56 €</b>
Vegetación	44.296,56 €
<b>Subtotal 03</b>	<b>474.860,08 €</b>
	106,64 €/m <sup>2</sup>
<b>EXCELENCIA EN SOSTENIBILIDAD (NIVELES 01 + 02 + 03)</b>	<b>2.504.471,08 €</b>
SIN MODIFICACIONES EN EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN	562,42 €/m <sup>2</sup>
<b>EXCELENCIA EN SOSTENIBILIDAD (NIVELES 01 + 02 + 03)</b>	<b>2.583.793,14 €</b>
CON MODIFICACIONES EN EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN	580,24 €/m <sup>2</sup>



Plano: cubiertas

Según el resultado de ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> más favorable, la ejecución del presente Proyecto Piloto hasta su NIVEL 02 supondría una disminución de emisiones de **119.186 kg CO<sub>2</sub>** equivalente al año.

Teniendo en cuenta que 1 árbol es capaz de absorber 38 kg de CO<sub>2</sub> anualmente, serían necesarios **3.136 árboles** para depurar esta cantidad de CO<sub>2</sub>.

Por tanto, a partir del número de alumnos (638), profesores (80) y PAS (11) de la Escuela de Artes y Oficios de Granada, podemos concluir que cada usuario del Centro Docente debería plantar 4 árboles para compensar la contaminación actualmente generada por el mismo.

PANELES SOLARES-TERMICOS

REUBICACIÓN DE LA CAFETERIA

CUBIERTA VEGETAL TRANSITABLE

PANELES FOTOVOLTAICOS Y PERGULA