



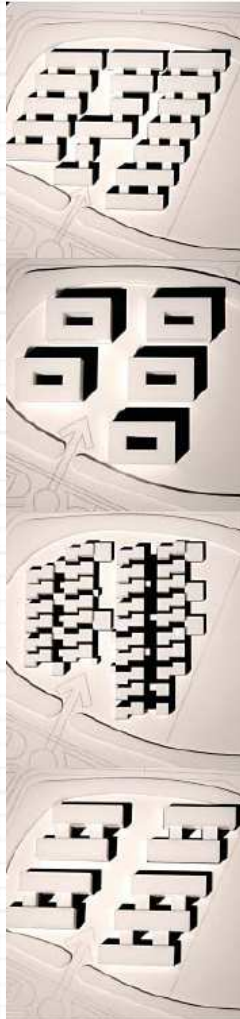
# Campus Palmas Altas. La innovación al servicio de la sostenibilidad

Luis Gay

# ARUP

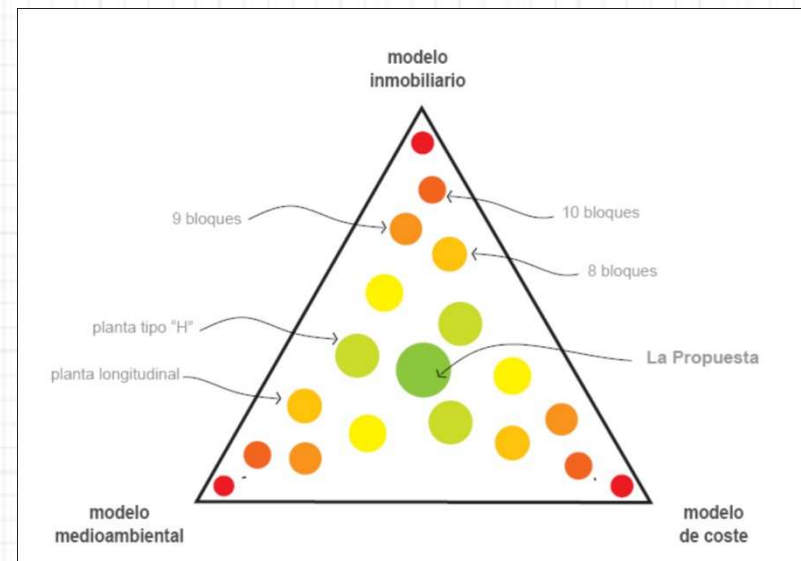
## El Concurso

- Diseño abierto
- Alternativas
- Modelo social



## Concepto arquitectónico

### Estrategia Sostenible





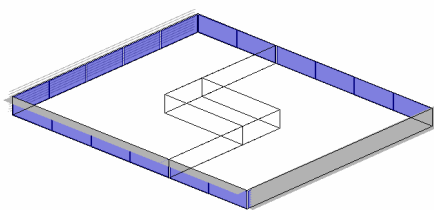
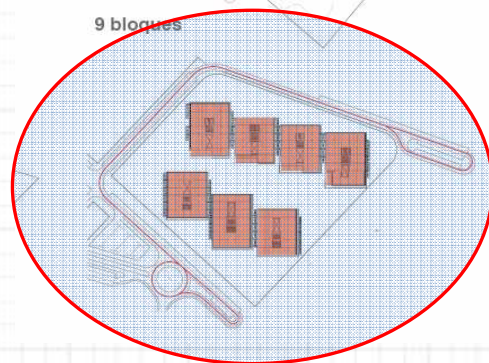
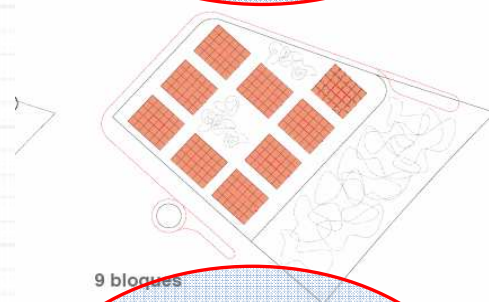
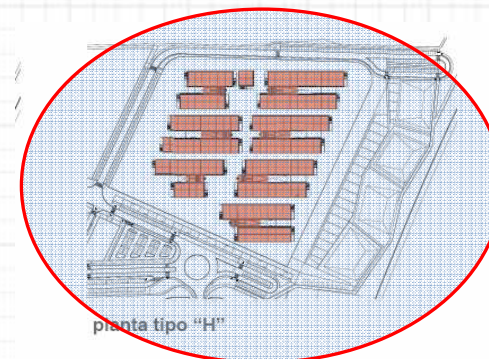
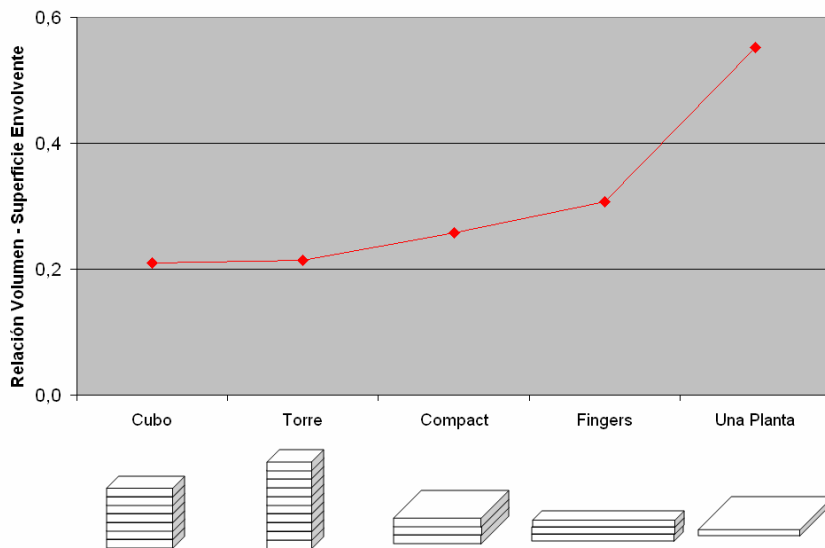
## Diseño Sostenible

- Diseño Pasivo: (Orientación, tipologías, compacidad, fachadas,...)
- Diseño Activo: (Sistemas aire acondicionado,...)
- Renovables: (Trigeneración, Fotovoltáico, Refrigeración Solar,..)

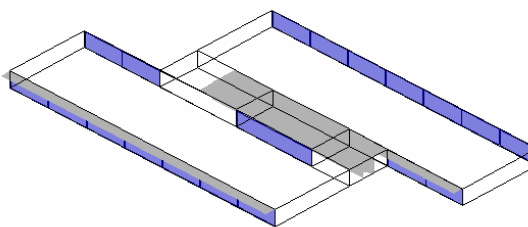


# Diseño Pasivo - Tipologías

## Factor de Forma / compacidad



Modelo Edificio Compacto

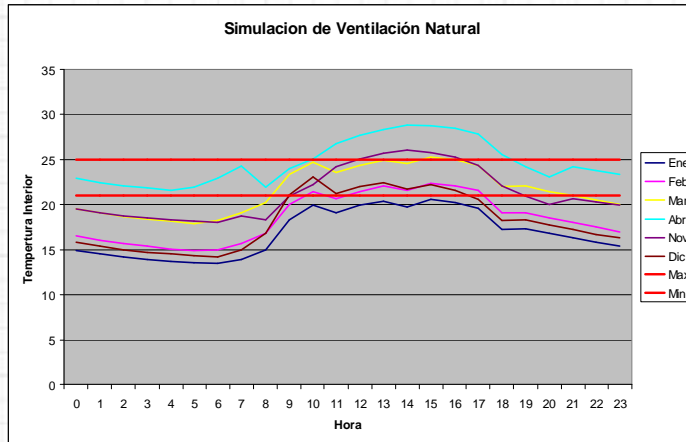


Modelo Edificio Fingers con Patio



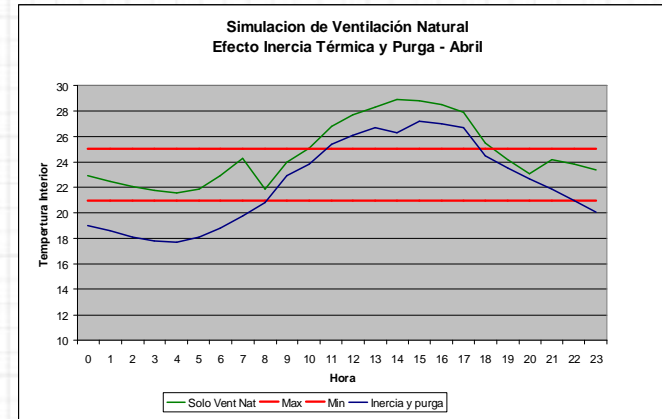
# Diseño Pasivo - Compacto o Fingers

## Ventilación



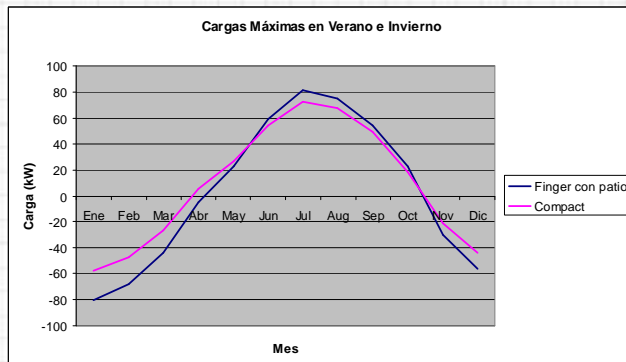
Ventilación natural solo posible durante 2 o 3 meses del año

## Inercia térmica



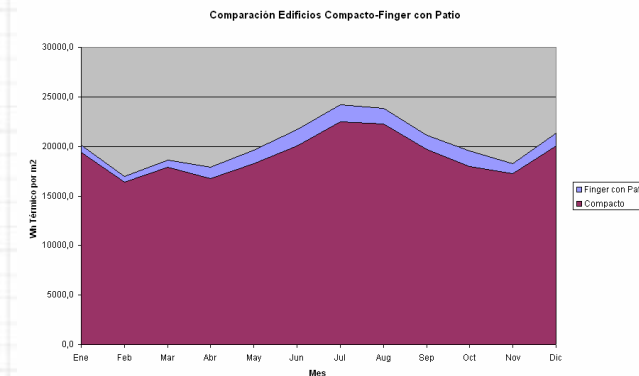
La inercia térmica con ventilación nocturna (purga) reduce hasta dos grados la temperatura interior durante el día

## Estabilidad



El edificio compacto tiene menos superficie de oficina perimetral. El análisis muestra que el edificio compacto tiene una mayor estabilidad en las cargas a lo largo del año.

## Modelización térmica



El edificio compacto tiene de un 5% a 10% menos carga energética térmica, equivalente a entre 2 y 3 kg CO<sub>2</sub> /m<sup>2</sup>/año.



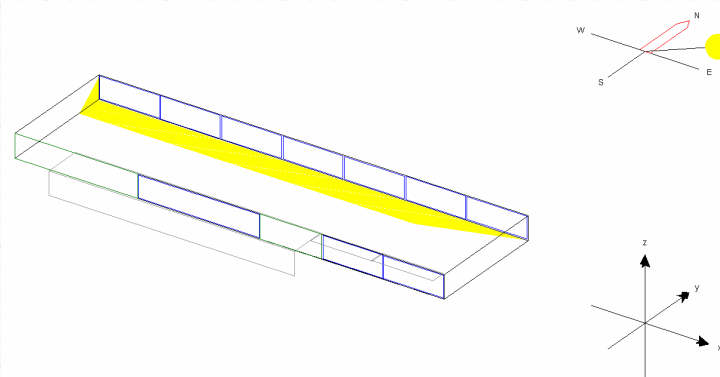
# Diseño Pasivo

## Fachada



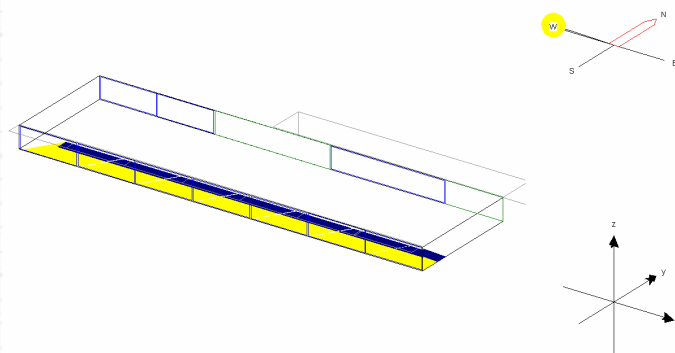
- **Control Solar**
- Radiación directa bloqueada 100% por lamas
- Radiación indirecta 26%
- **Control Térmico**
- U value 1,95 W/m<sup>2</sup>K; 40% mejor que CTE

## Insolación



Jul – 08:00 horas (Ala norte)

Se ve que la radiación solar entra en las oficinas por la fachada norte temprano por la mañana



Nov – 16:00 horas (Ala sur)

El voladizo de 2 metros en la fachada sur da sombra aun en Noviembre



## Diseño Pasivo - Conclusiones

- Efecto inercia térmica = 2 °C
- Ventilación natural descartada
- Tipología “Compacto” 10% más eficiente energéticamente
- Aumento de iluminación natural no compensa aumento consumo térmica
- Fachada mejora los valores del CTE por 40%



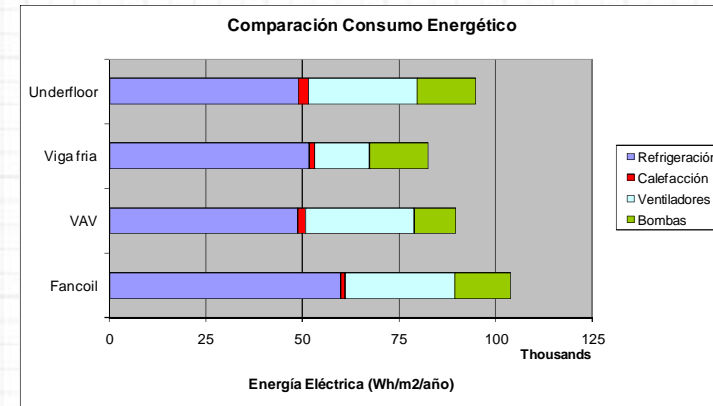
# Diseño Activo - Opciones

## Comparación de sistemas

- Vigas frías
- Fan coils
- VAV
- Suelo

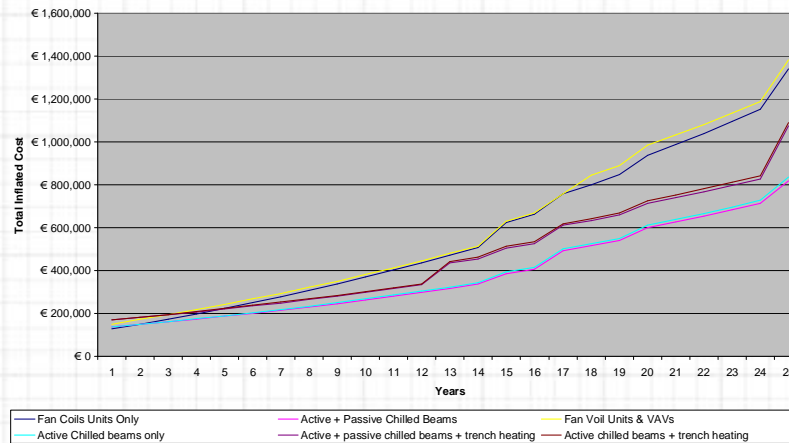


## Comparación consumo energético



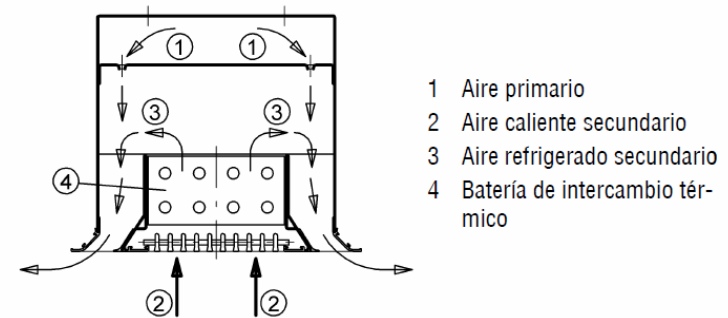
## Coste Ciclo de Vida

Total Cumulative Costs - Inflated @ 4.4%/Annum



## Viga Fría Activa

Fabricante: Schako





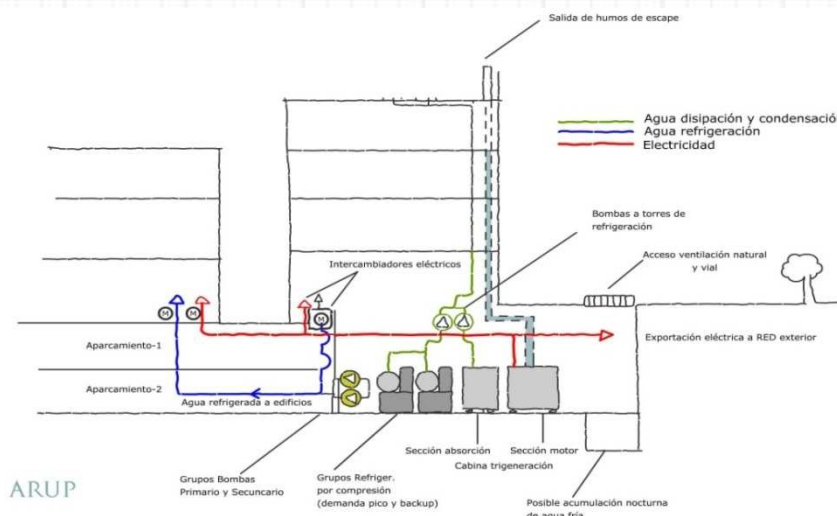


# Diseño Renovables

## Refrigeración Solar



## Trigeneración and district cooling and heating



## Disco Stirling



## Pila Combustible



## Energía Fotovoltaica





# Resumen: Reducción en la Huella de Carbón

Objetivo: Reducción en huella de carbón en más de 30% ✓

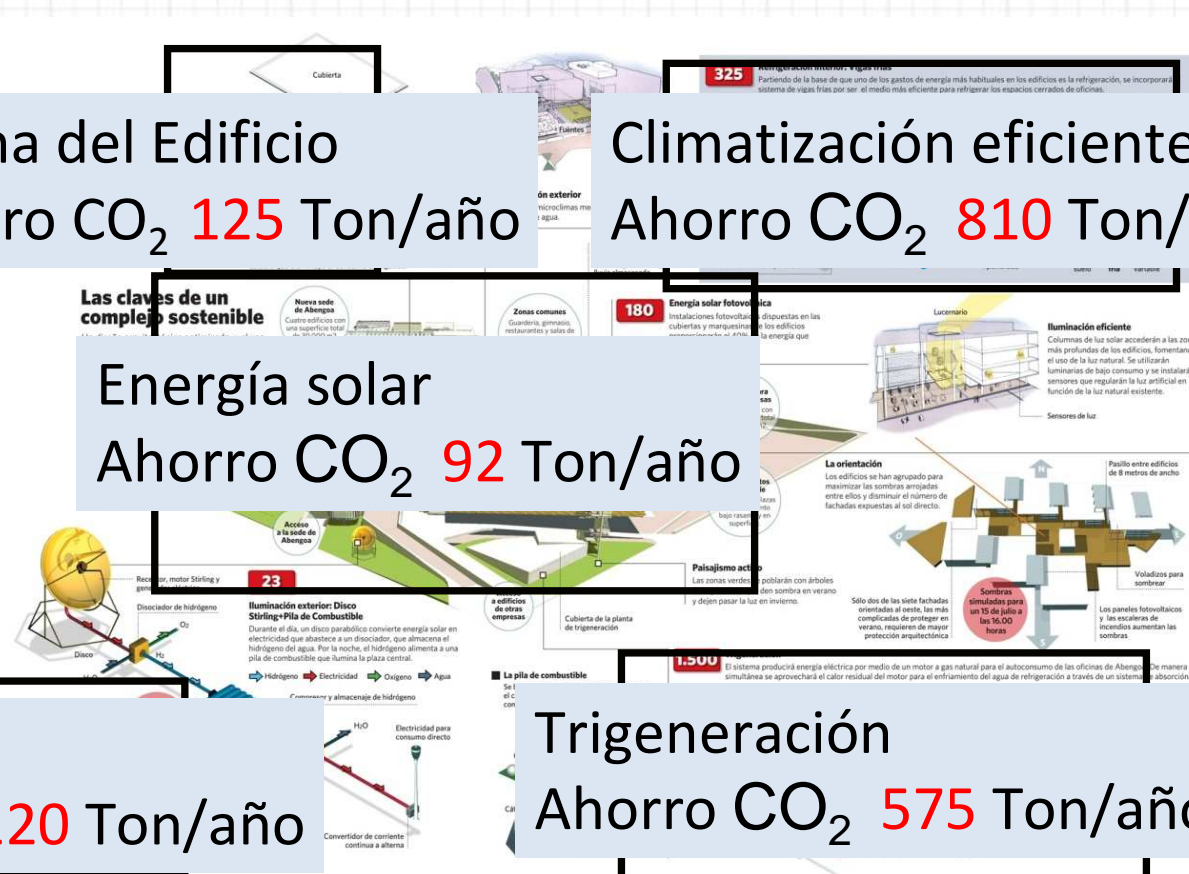
Forma del Edificio  
Ahorro CO<sub>2</sub> 125 Ton/año

Climatización eficiente  
Ahorro CO<sub>2</sub> 810 Ton/año

Energía solar  
Ahorro CO<sub>2</sub> 92 Ton/año

Envolvente  
Ahorro CO<sub>2</sub> 220 Ton/año

Trigeneración  
Ahorro CO<sub>2</sub> 575 Ton/año





Fundación de la Energía de  
la Comunidad de Madrid

Energy Management Agency  
Intelligent Energy Europe

[www.fenercom.com](http://www.fenercom.com)



La Suma de Todos



Comunidad de Madrid

[www.madrid.org](http://www.madrid.org)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO



IDAIE Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



ahorra  
energía

**Gracias por su atención**

**ARUP**