



# Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

Agustín Adarve – Francisco José Lara Garachana

**simulaciones y** [www.simulacionesyproyectos.com](http://www.simulacionesyproyectos.com)  
**P R O Y E C T O S**



## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- También las naves industriales también pueden adoptar estrategias bioclimáticas.
  - En fase de proyecto.
  - Re-acondicionamiento de naves existentes.



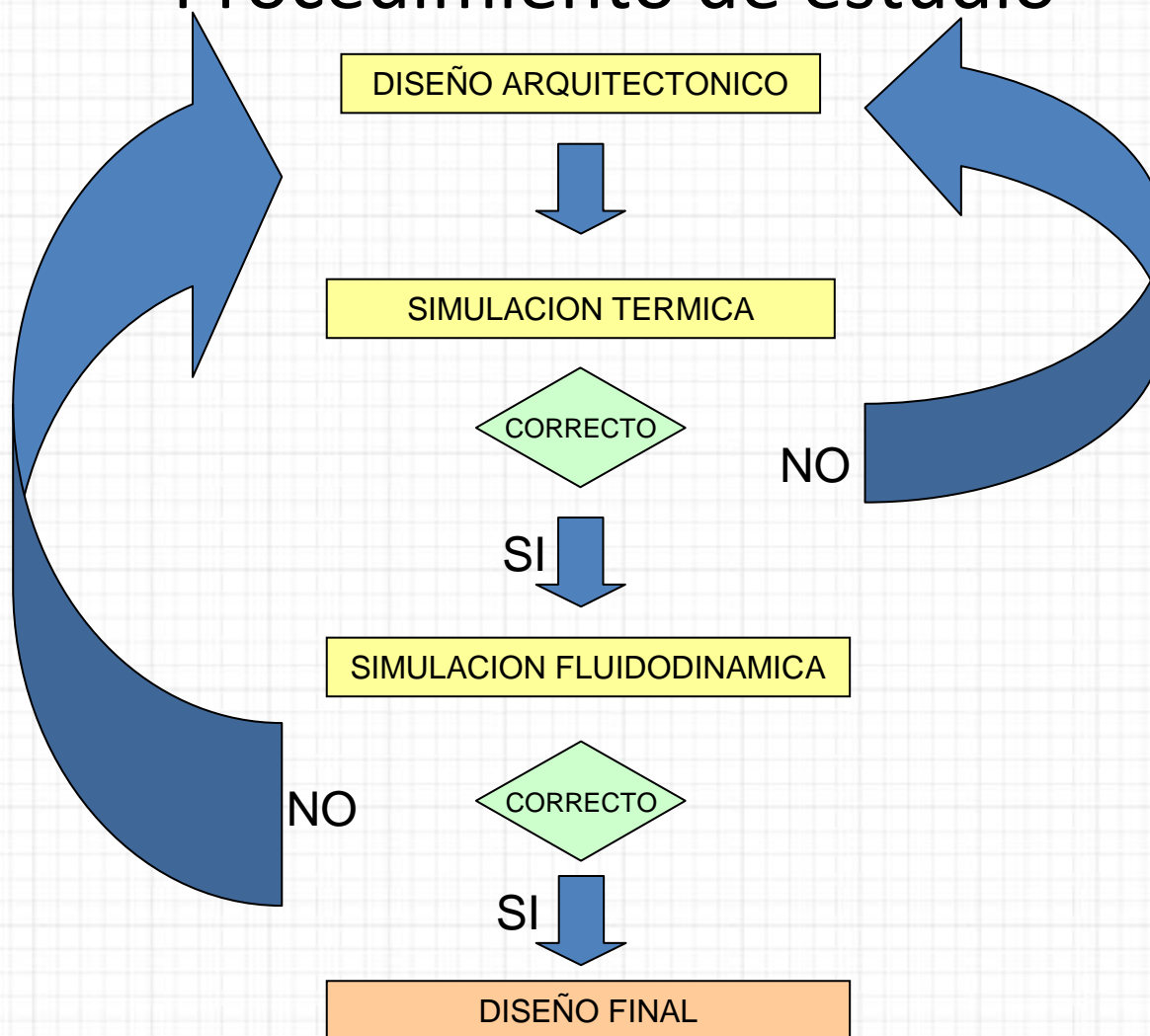
## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Problemas térmicos existentes
  - Reducida inercia térmica.
  - Alta superficie de insolación
  - En ciertas ocasiones, requisitos sobre temperaturas en la nave.
- ¿Qué opciones hay en climas con alta insolación?
  - Ventilación natural a través de lucarnas (lucernarios).
  - Aporte de aire mediante pozos canadienses.
  - Otras. Climatización invisible.



## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

### Procedimiento de estudio



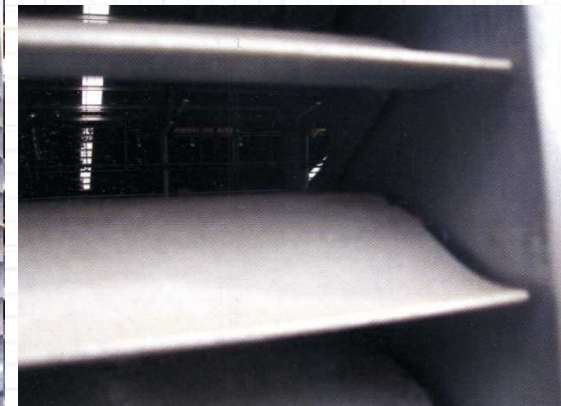
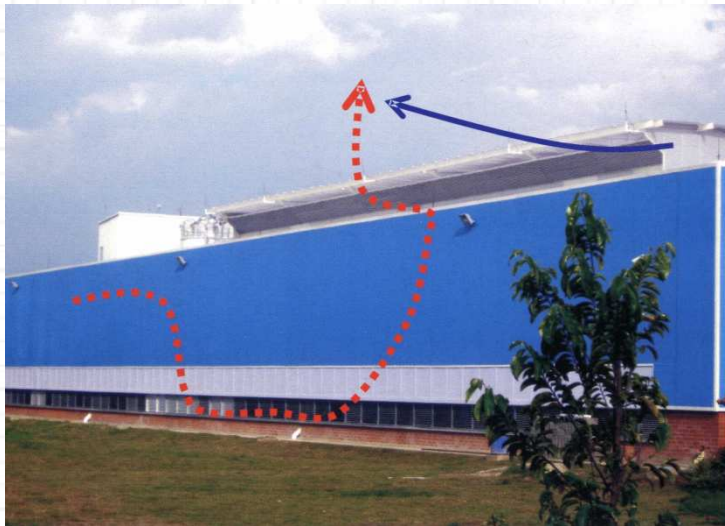




## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opciones

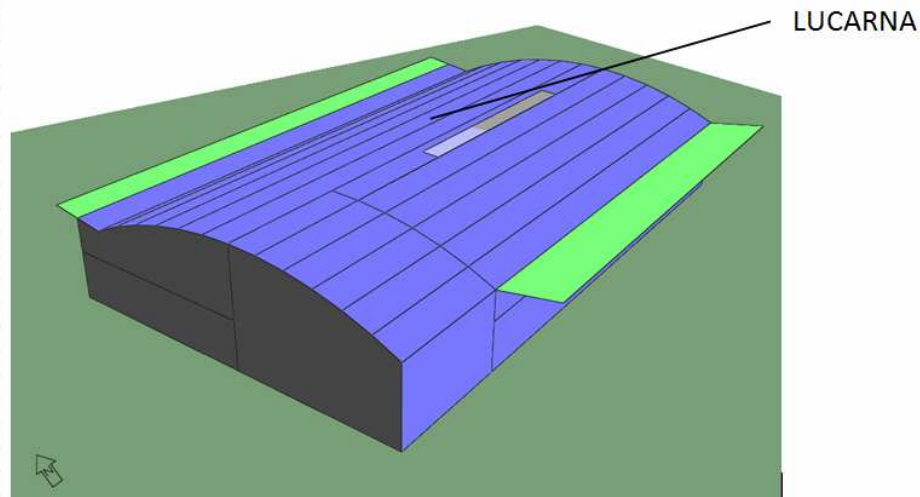
- Naves presurizadas con introducción de aire mediante pozos canadienses
- Naves sin presurización
- Aplicación de suelo frío. Climatización invisible.





## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opc1. Naves presurizadas + pozos canadienses.



### Características:

- Localidad: Armenia (Colombia)
- Clima: Tropical (Cálido de día, fresco de noche).
- Condiciones interiores:  $23 \pm 1$  °C

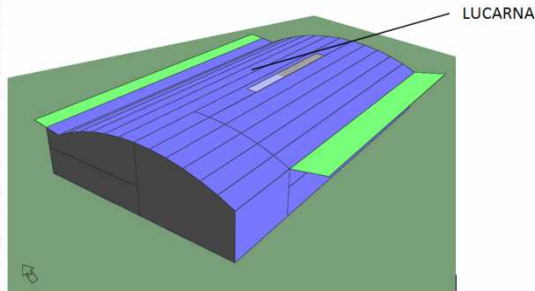
### Soluciones adoptadas:

- Pozos canadienses para inyección de aire a 22 °C
- Extracción por lucarna superior
- Aislamiento térmico de cerramientos



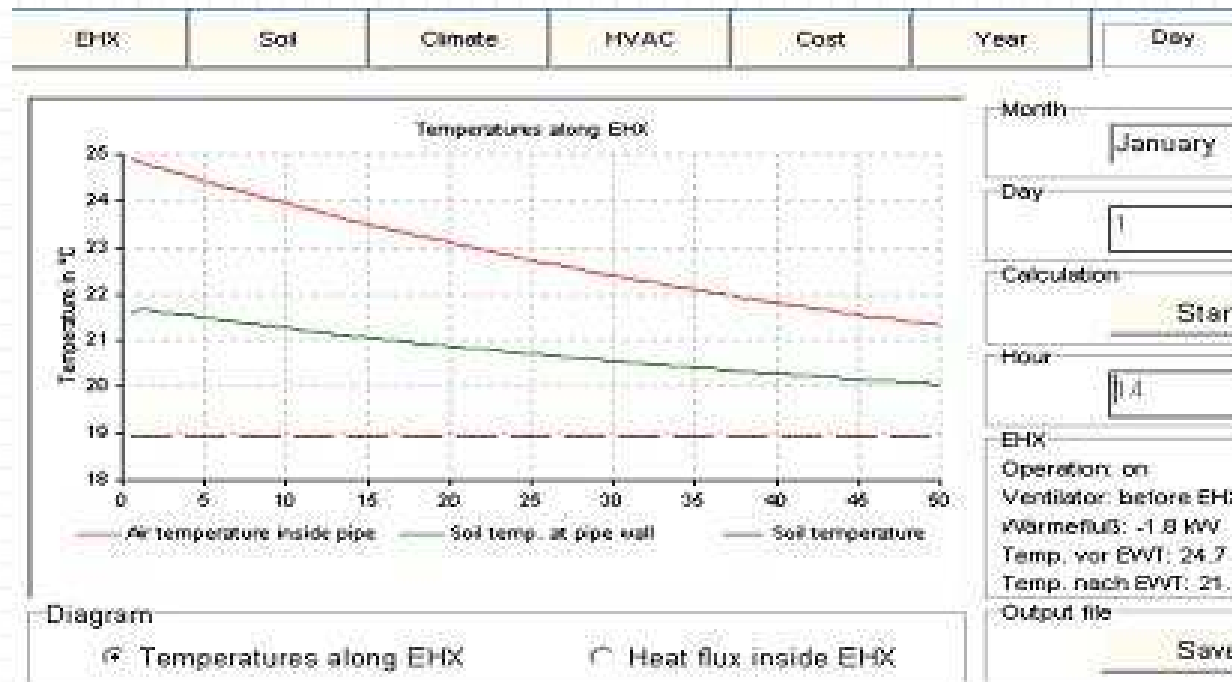
## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opc1. Naves presurizadas + pozos canadienses.



### Funcionamiento de los pozos canadienses:

- Temperatura de entrada del aire: 26 °C
- Temperatura del terreno: 19 °C
- Temperatura de salida de aire: 22 °C

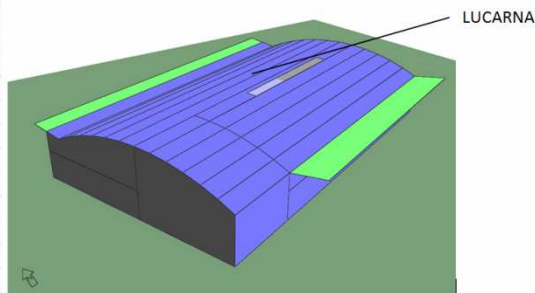






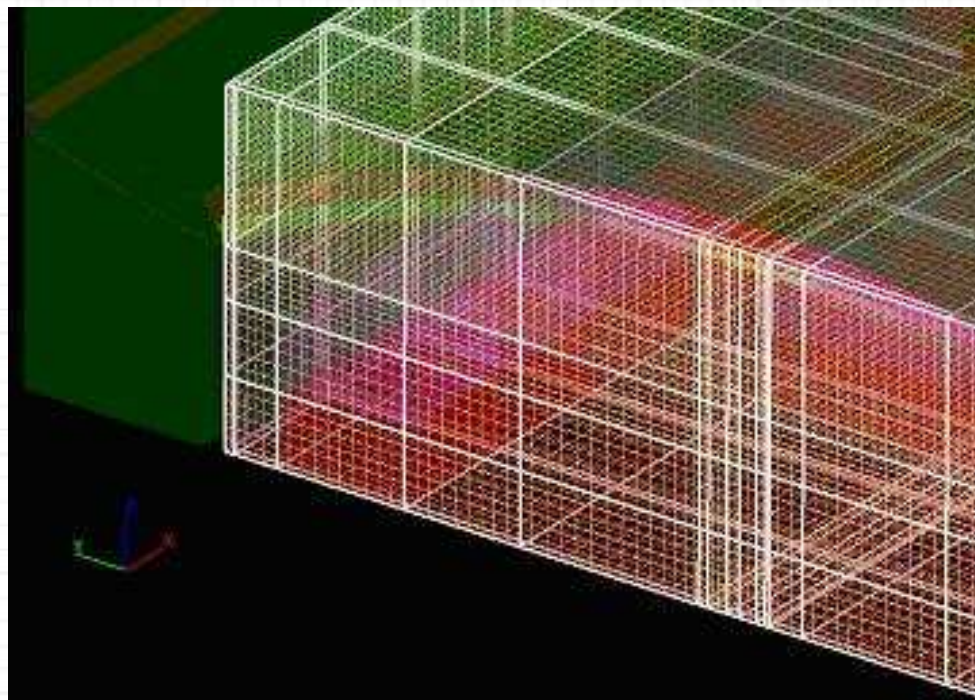
## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opc1. Naves presurizadas + pozos canadienses.



Validación por cálculo fluidodinámico:

- Software empleado: **FLOW-3D®**



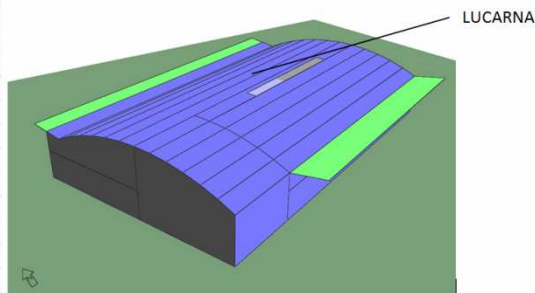
Mallado





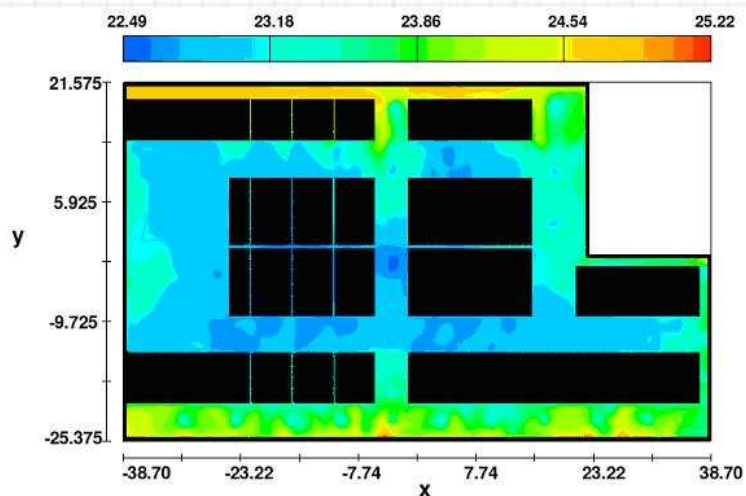
## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opc1. Naves presurizadas + pozos canadienses.



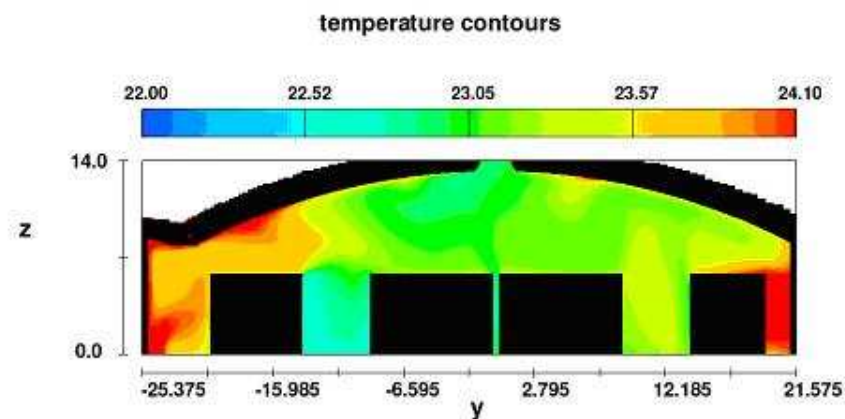
Validación por cálculo fluidodinámico:

- Software empleado: **FLOW-3D®**



FLOW-3D t=300.00806 z=2.667E+00 ix=2 to 167 jy=2 to 116  
12:12:57 07/08/2010 maxf hydr3d: version 9.4.1 win64 2010  
Title

Temperatura en planta



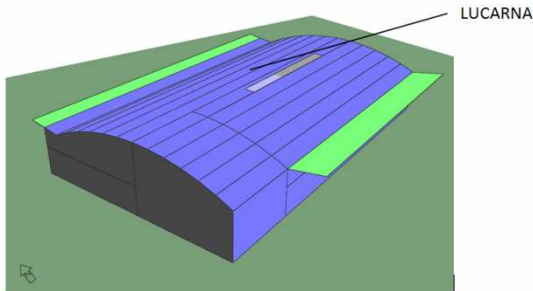
FLOW-3D t=300.00806 x=-3.765E-01 jy=2 to 116 kz=2 to 61  
12:12:57 07/08/2010 maxf hydr3d: version 9.4.1 win64 2010  
Title

Temperatura en sección



## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opc1. Naves presurizadas + pozos canadienses.



**Ejemplo de instalación:**

Nave industrial “Muebles y Accesorios” – Bogotá, Colombia.

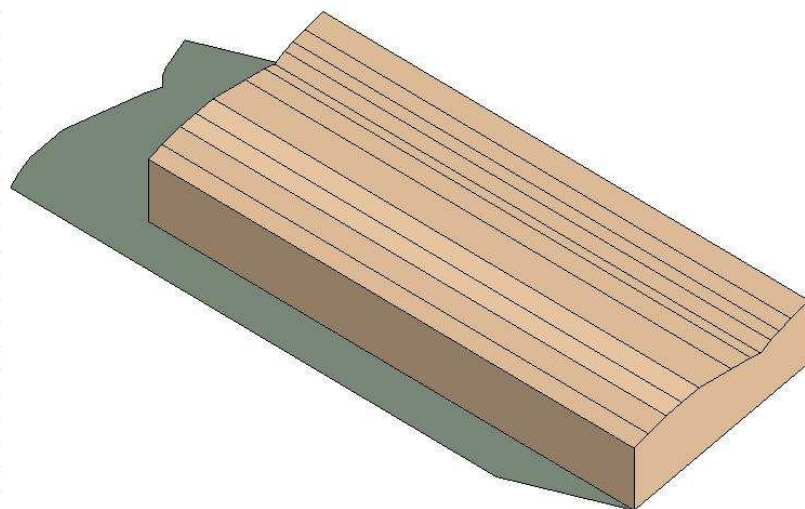






## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opc2. Ventilación natural directa.



### Características:

- Localidad: Santa Marta (Colombia)
- Clima: Tropical (Cálido de día, fresco de noche).
- Condiciones interiores: Libres

### Soluciones adoptadas:

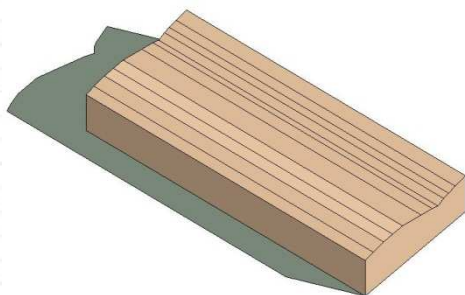
- Ventilación natural para evacuación de exceso de calor mediante lucarnas en cubierta.





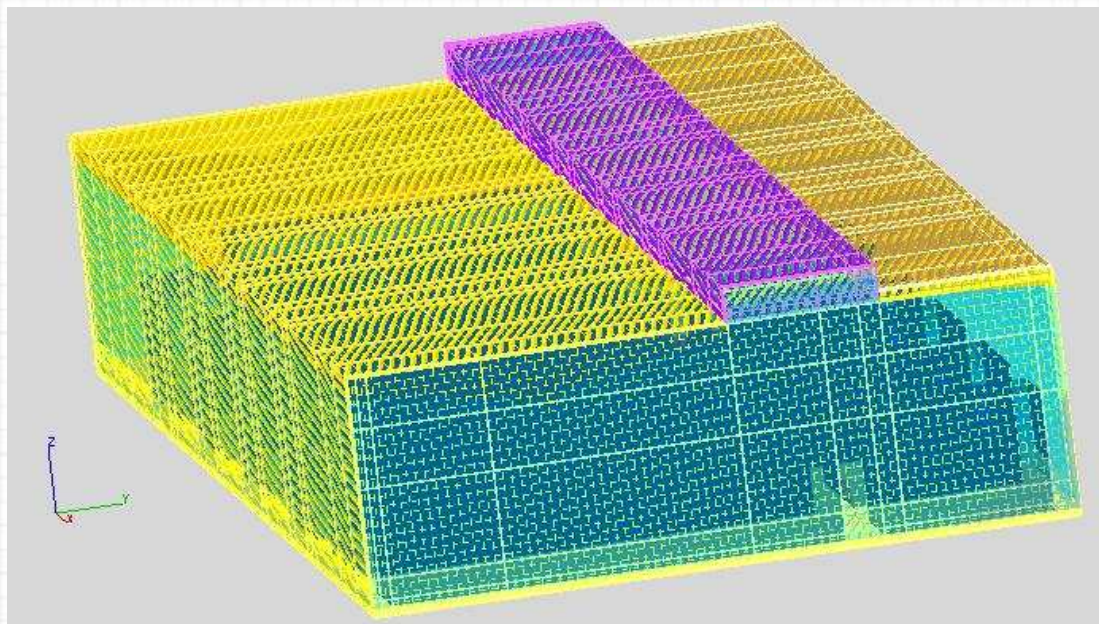
## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opc2. Ventilación natural directa



Validación por cálculo fluidodinámico:

- Software empleado: **FLOW-3D®**

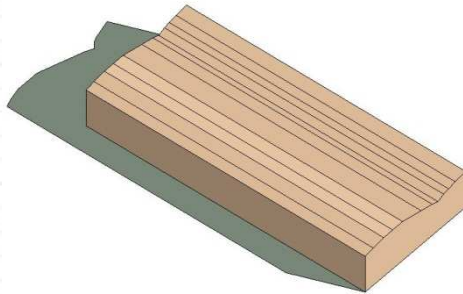


Mallado



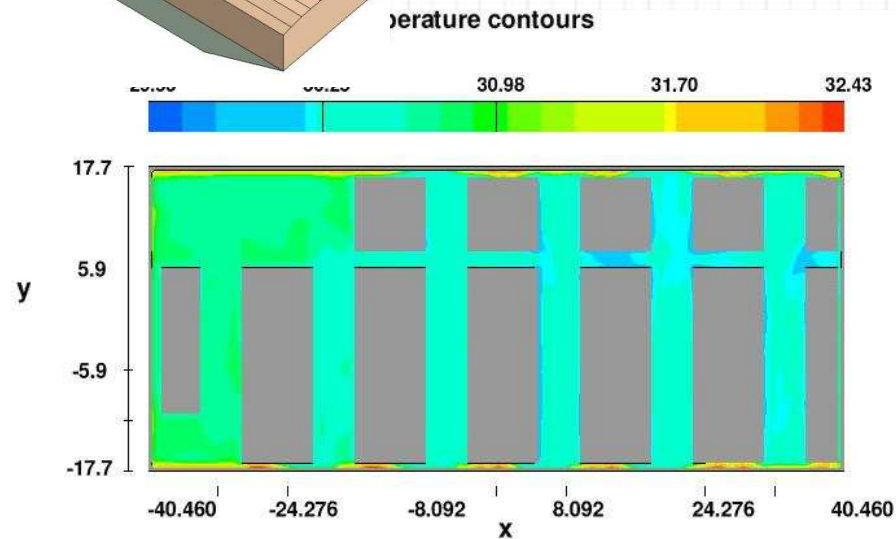
## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opc2. Ventilación natural directa



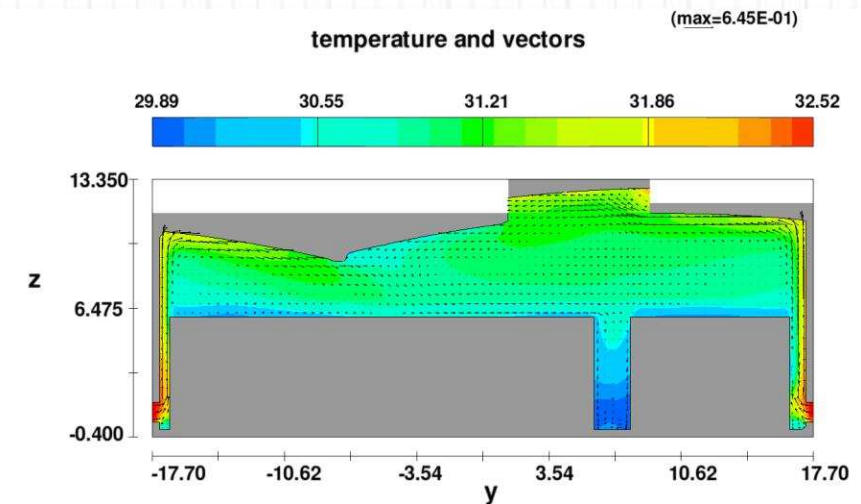
Validación por cálculo fluidodinámico:

- Software empleado: **FLOW-3D®**



FLOW-3D t=1.9178021E+03 z=2.896E+00 ix=2 to 201 jy=2 to 88  
m-b linked  
13:33:09 12/14/2010 ponm hydr3d: version 9.4.2 win64 2010  
Title

Temperatura en planta



FLOW-3D t=1.9178021E+03 x=2.544E+01 jy=3 to 24 kz=3 to 4  
m-b linked  
13:33:09 12/14/2010 ponm hydr3d: version 9.4.2 win64 2010  
Title

Temperatura en sección





## Estrategias bioclimáticas para la climatización de naves industriales. Climatización invisible

- Opc3. Otras opciones. Climatización invisible.



Soluciones de climatización por superficies radiantes de baja temperatura alimentadas por intercambiadores geotérmicos. Sistema de climatización invisible





I Congreso Climatización Eficiente



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



INSTITUTO PARA LA  
DIVERSIFICACIÓN Y  
AHORRO DE LA ENERGÍA



ahorra  
energía

**Gracias por su atención**

**simulaciones y**

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

**P R O Y E C T O S**