



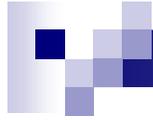
PYROSIM

**Herramienta computacional para
el modelamiento de incendios.**



¿Qué es PyroSim?

- **PyroSim** es una interfaz grafica, creada por Thunderhead & RJA group, la cual genera modelos que pueden ser analizados por FDS.
- **FDS** o Fire Dinamic Simulator es una herramienta desarrolla por el NIST para la simulacion de incendios bajo distintas condiciones (generar diseños particulares “**diseño prescripcional**”).
- Base teoria del **FDS**: El calculo exhaustivo mediante CFD (Computational Fluids Dynamics), optimizada para velocidades bajas y flujos conducidos por diferencias de temperaturas.



Usos de PyroSim

- Definir seguridad previa a la construcción.
- Evaluar seguridad de edificios existentes.
- Reconstruir siniestros (investigación).
- Asistir en el entrenamiento del combate contra el fuego.

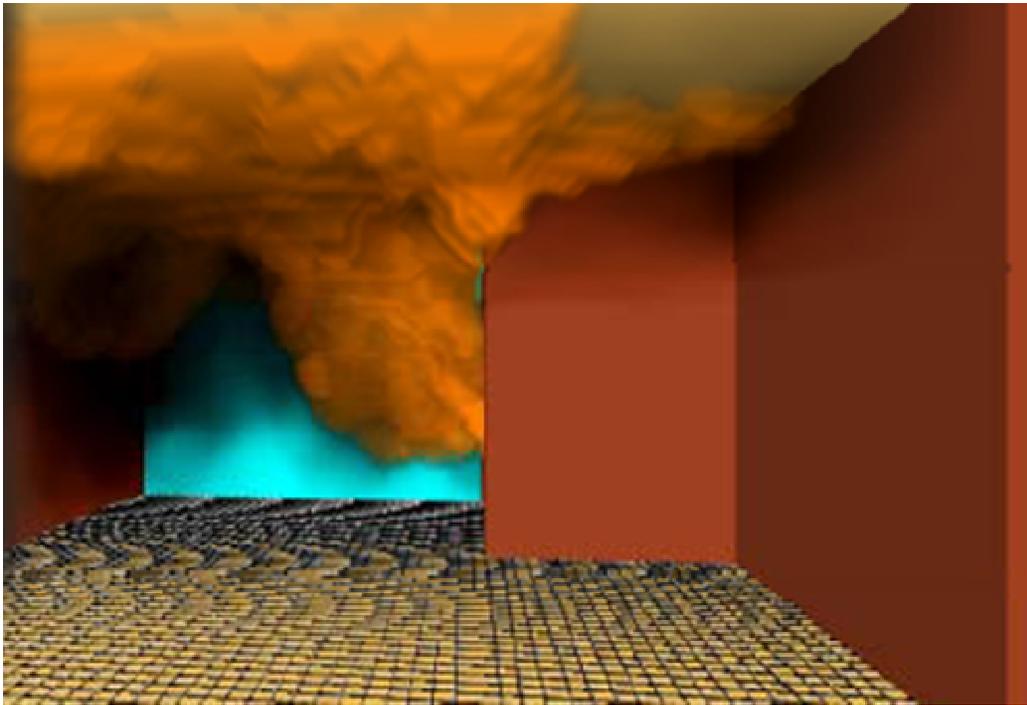
Modelación de incendios

Según Diseño Prescripcional

INPUT

MATERIALES

CARGA COMBUSTIBLE



CONDICIONES
ARQUITECTONICAS
(GEOMETRIA)

VENTILACIÓN

INPUT

PROTECCION
ACTIVA

PROTECCION
PASIVA

OUTPUT

(Devices)

T (t)

Humos

Concentración
de gases

Eficacia del
sistema A/P.

RF

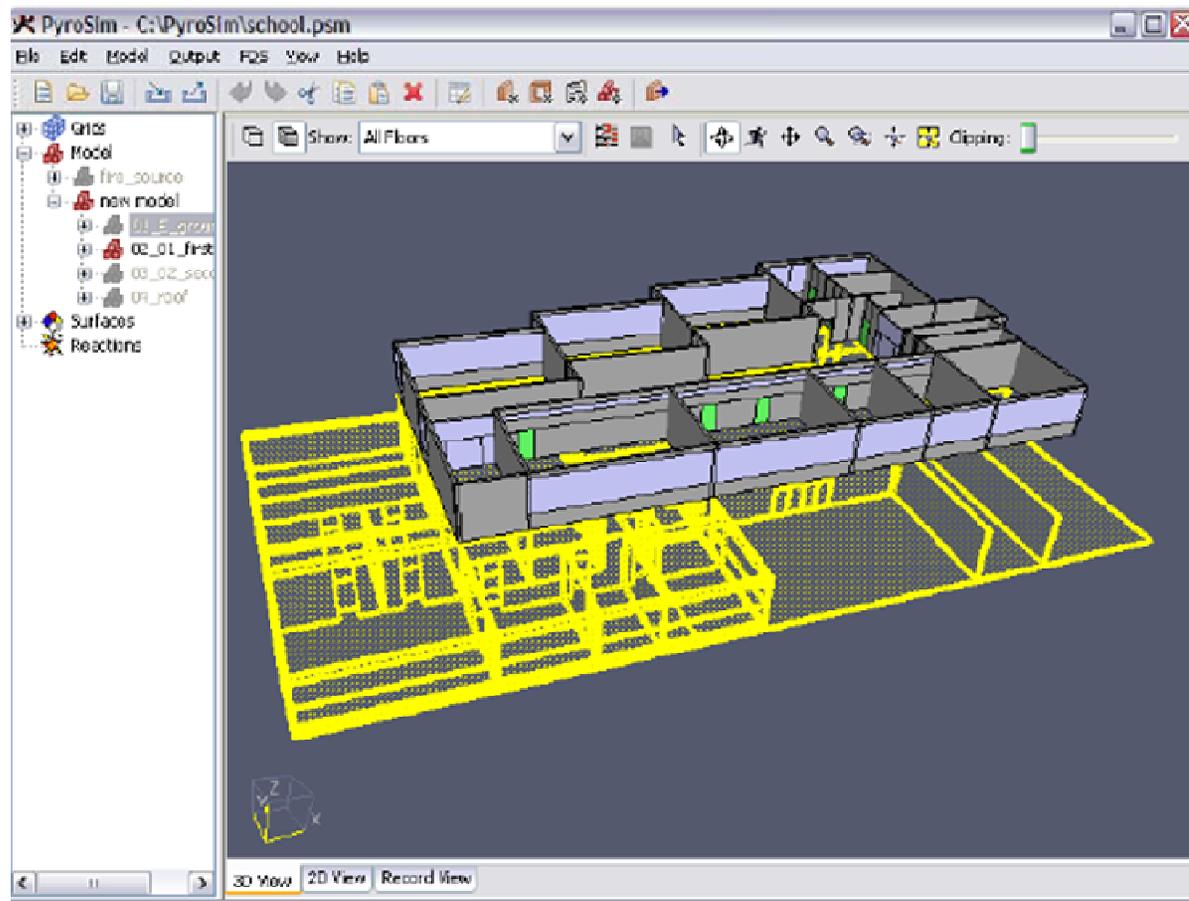


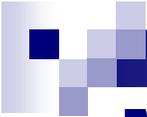
ARQUITECTURA

- En este caso, el dibujo de los edificios tiene bastante similitud a la manera de modelar edificios en programas como SAP2000 o ETABS. Por lo tanto, PyroSim permite:
 - Definir numero de pisos (stories),
 - Dibujar rápidamente elementos estructurales,
 - Definir materiales y características de estos,
 - Definir sistemas de ventilación o protección.
- El dibujo de estructuras mas complejas (cerchas, escaleras, muros curvos, obstrucciones, ventilacion etc.) tiende a ser mas simple que en la mayoría de los software de modelación de edificios.

ARQUITECTURA

- Se pueden exportar plantas de archivos .DXF conservando los layers y permitiendo trabajar sobre ellos.

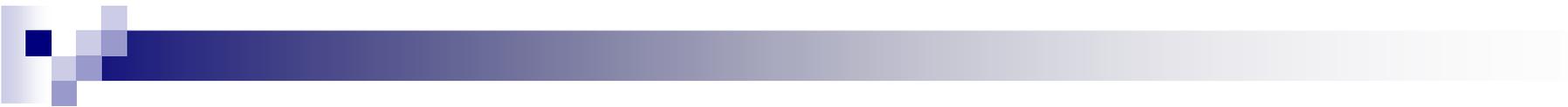




MATERIALES: CARGA COMBUSTIBLE

2 TIPOS DE MATERIALES:

- **SÓLIDOS:** Maderas, plásticos, textiles etc.
Propiedades: térmicas, de pirolisis y productos.
- **COMBUSTIBLES LIQUIDOS:** kerosene, propano etc.
Propiedades: térmicas, de pirolisis y productos.

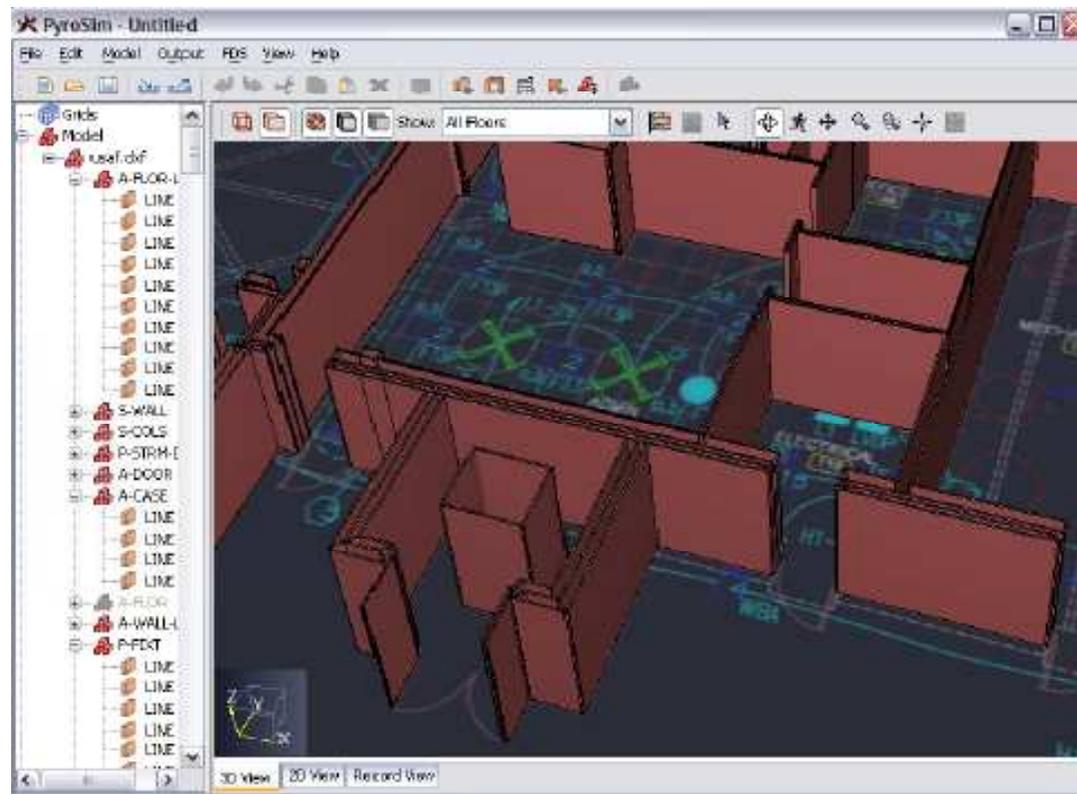


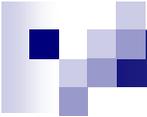
MATERIALES: SUPERFICIES

- **Definen el comportamiento de los elementos ante un incendio. Entre las superficies mas comunes se encuentra:**
 - **- ADIABATICAS**
 - **- INERTES**
 - **- ESPEJO**
 - **- ABERTURA: Conexión pasiva hacia el exterior.**
 - **- BURNER: superficie en combustión con índice de liberación de calor conocido.**
 - **- HEATHER: Burner sin opción de liberar calor.**
 - **- SUPPLY: ventilación que introduce aire al dominio de la simulación.**
 - **- Exhaust: remueve gas del dominio.**

PROTECCION PASIVA: LAYERED

Los **layered** están compuestos de uno o más materiales definidos. Esta superficie también puede ser utilizada para incluir materiales no reactivos en la simulación (ej. Planchas de yeso-cartón). Es la mejor modelación de un tabique o una columna encajonada.





PROTECCION ACTIVA: DETECTORES

- Es posible ingresar al modelo una serie de detectores que cumplen una doble función:
 - a) Accionar el sistema de rociadores
 - b) Permiten generar diagramas historia-tiempo mediante **SmokeView**.
 - c) **Las partículas son modeladas por mass trackers, water droplets etc.**

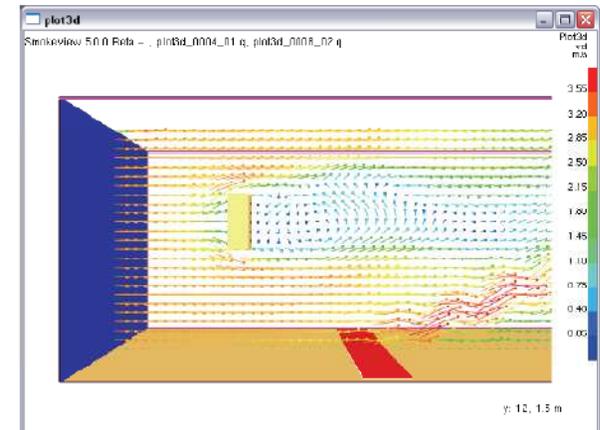
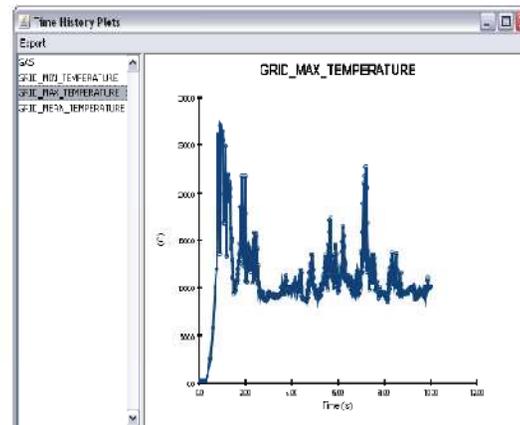
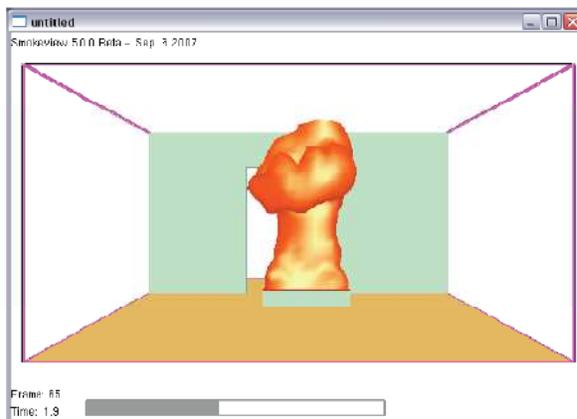
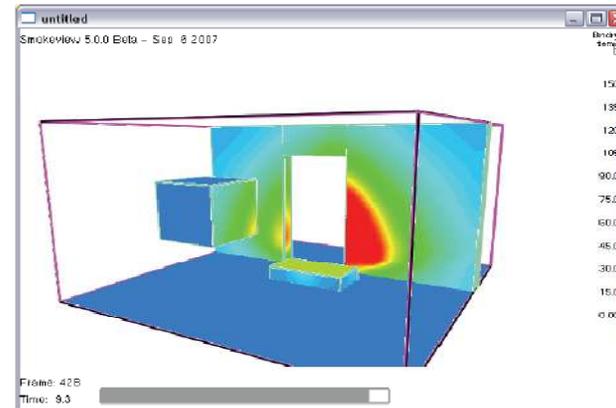
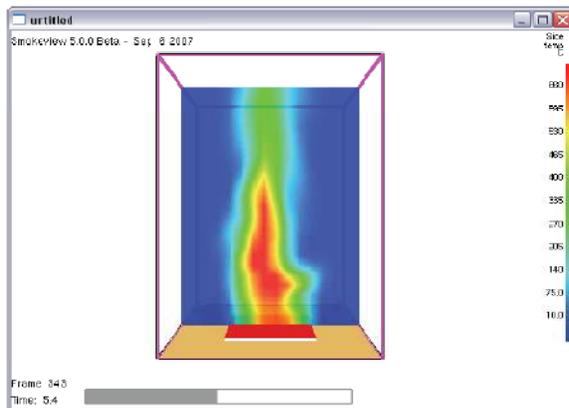
- Detectores disponible con el programa:
 - Detección por aspiración
 - Fase solida / fase liquida
 - Humo (obscuridad)
 - Termocupla
 - Temperatura



PROTECCION ACTIVA: SPRINKLERS

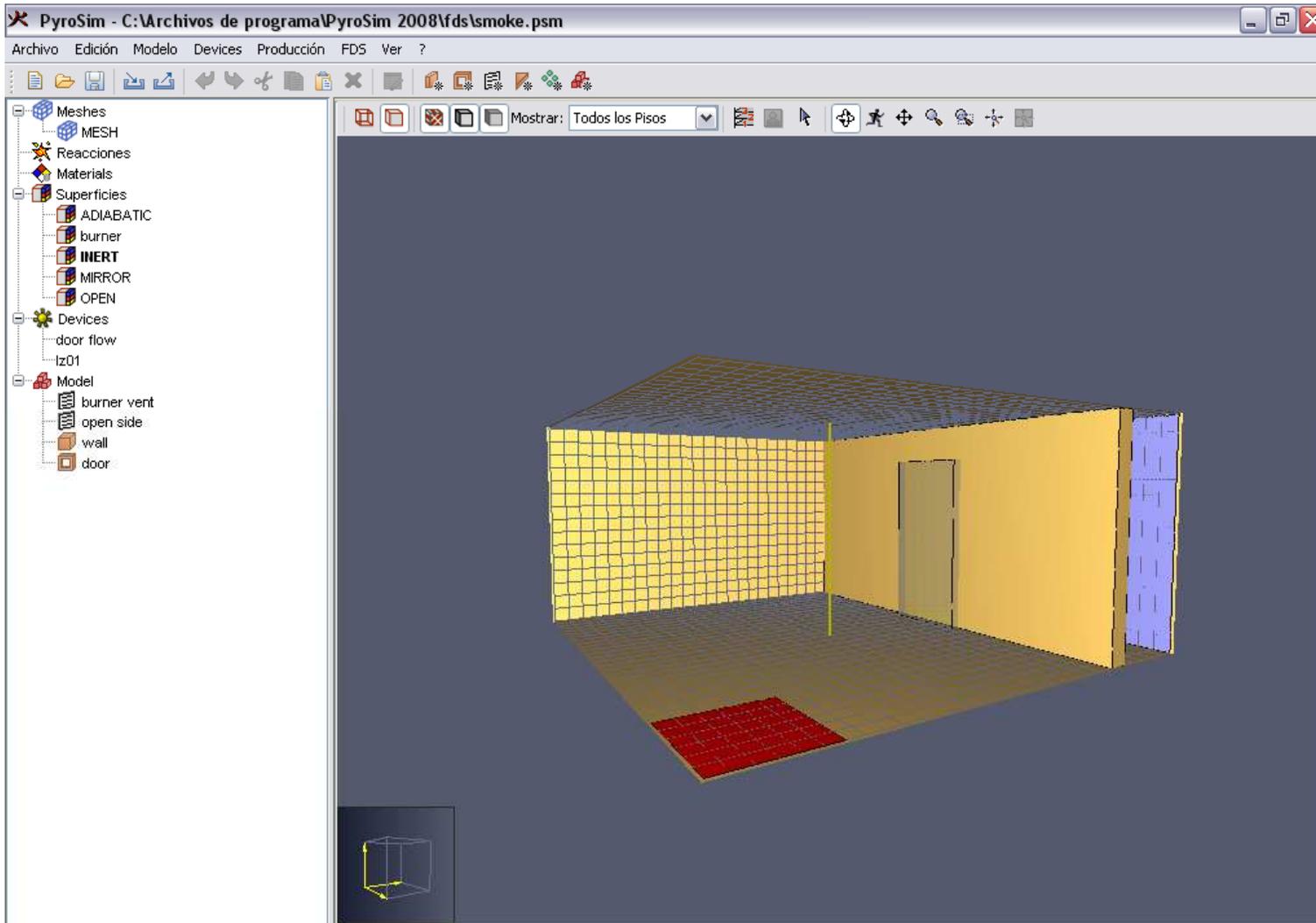
- Los sistemas de rociadores son la parte fundamental junto con los detectores en los sistemas de protección activa contra el fuego.
- Disponemos de dos tipos: Rociadores (Sprinklers) y Nozzle (boquillas)
- Rociadores: Pueden rociar agua, halones, CO2 u otro agente extintor. Se puede definir el modelo de aspersión, sistemas de tuberías y activador (evento).

OUTPUTS

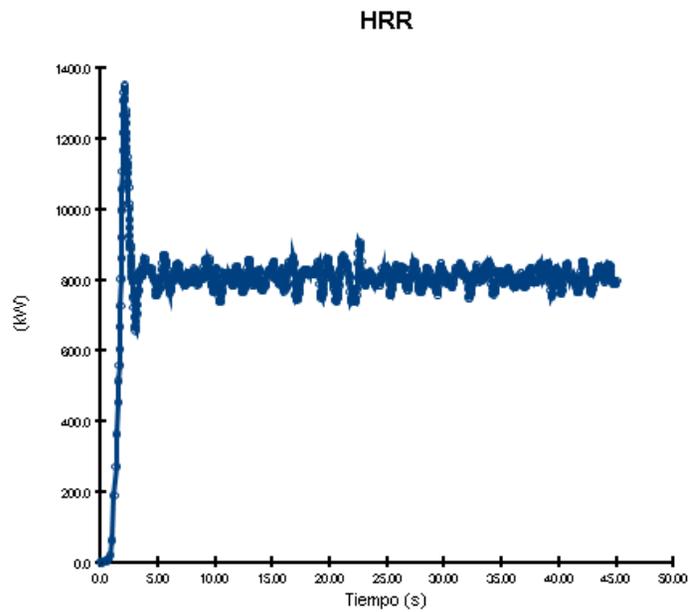


Temperatura en la fase gaseosa, medidas en la frontera, ISO superficies para fase gaseosa, humos, gráficos historia-tiempo, flujos de viento, entre otros.
SMOKEVIEW puede presentar animaciones.

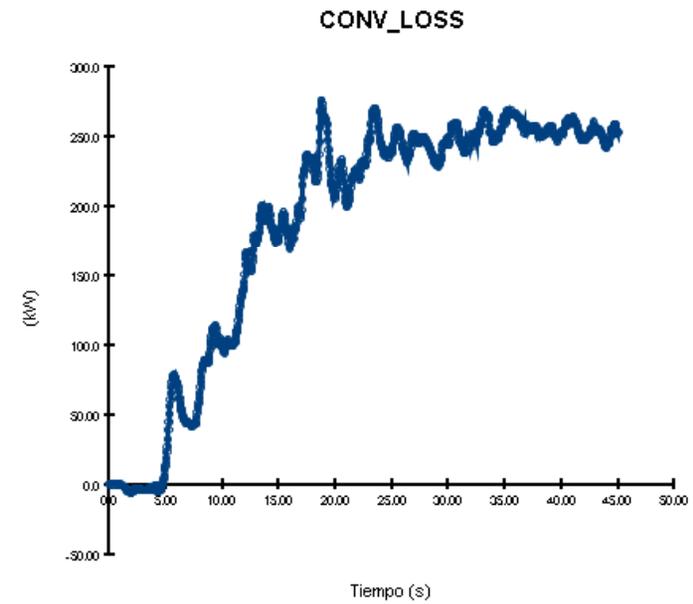
EJEMPLO: HABITACION



EJEMPLO: HABITACION

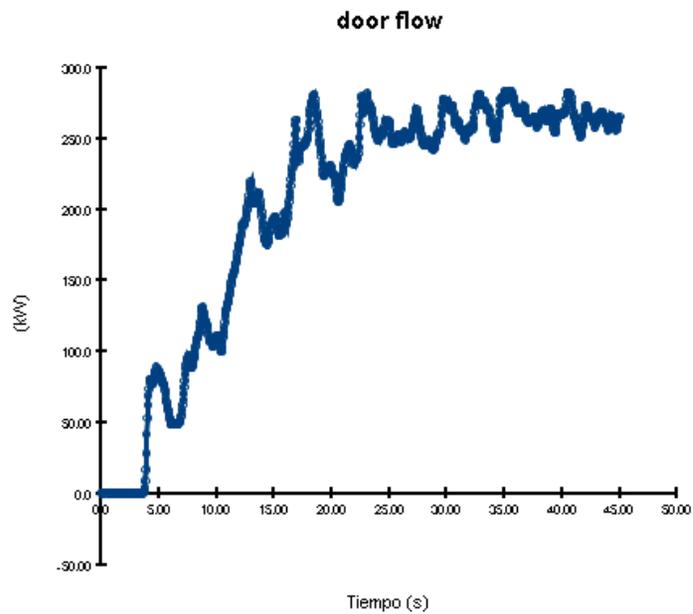


Índice de liberación de calor

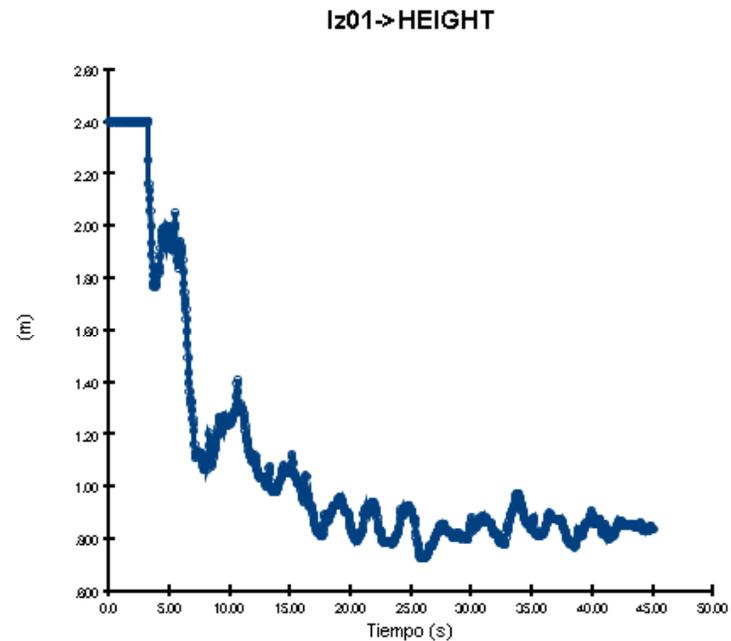


Perdidas por conveccion

EJEMPLO: HABITACION

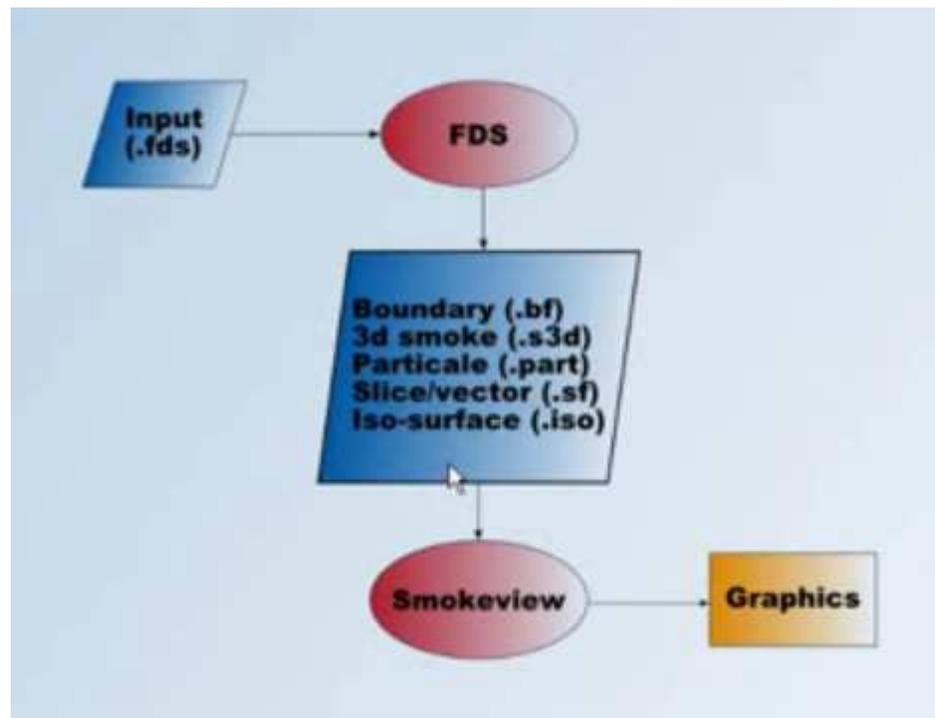


Flujo de calor en la puerta

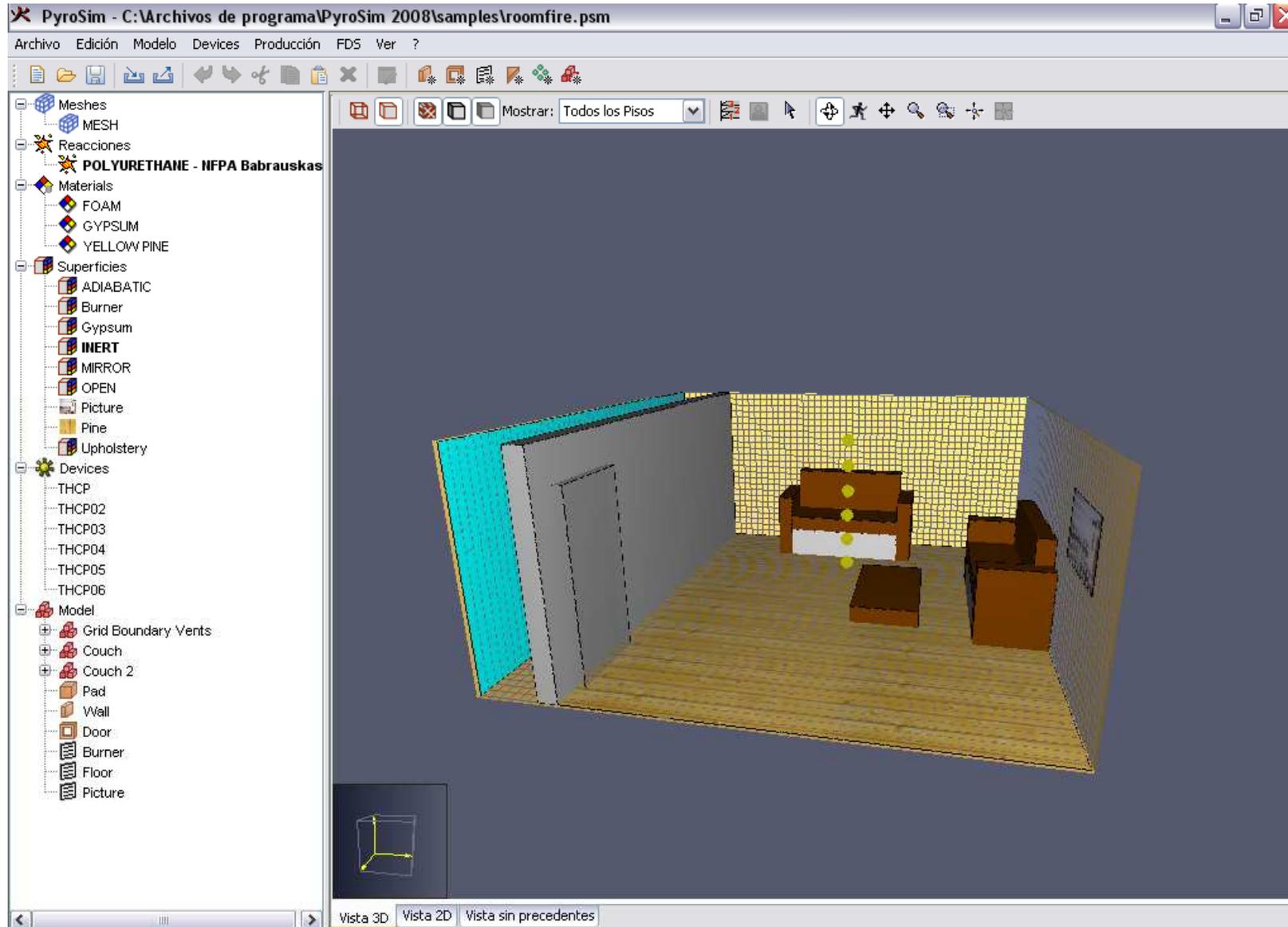


Altura de la capa de aire limpio

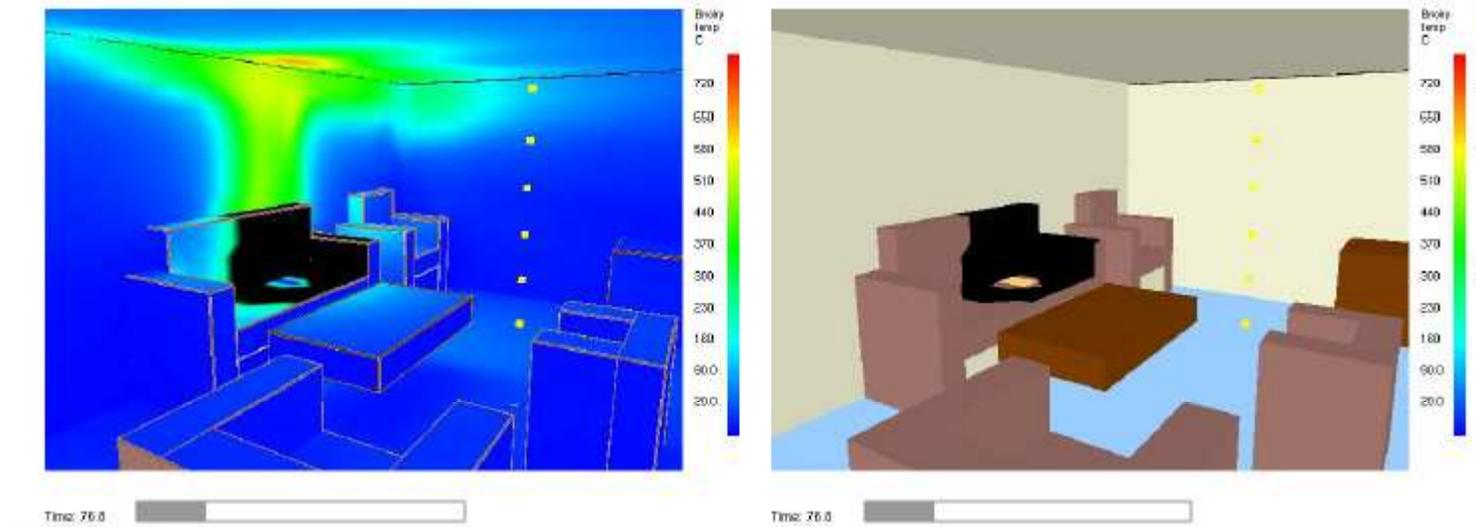
EJEMPLO: MODELO MAS SOFISTICADO



EJEMPLO: MODELO MAS SOFISTICADO



EJEMPLO: MODELO MAS SOFISTICADO

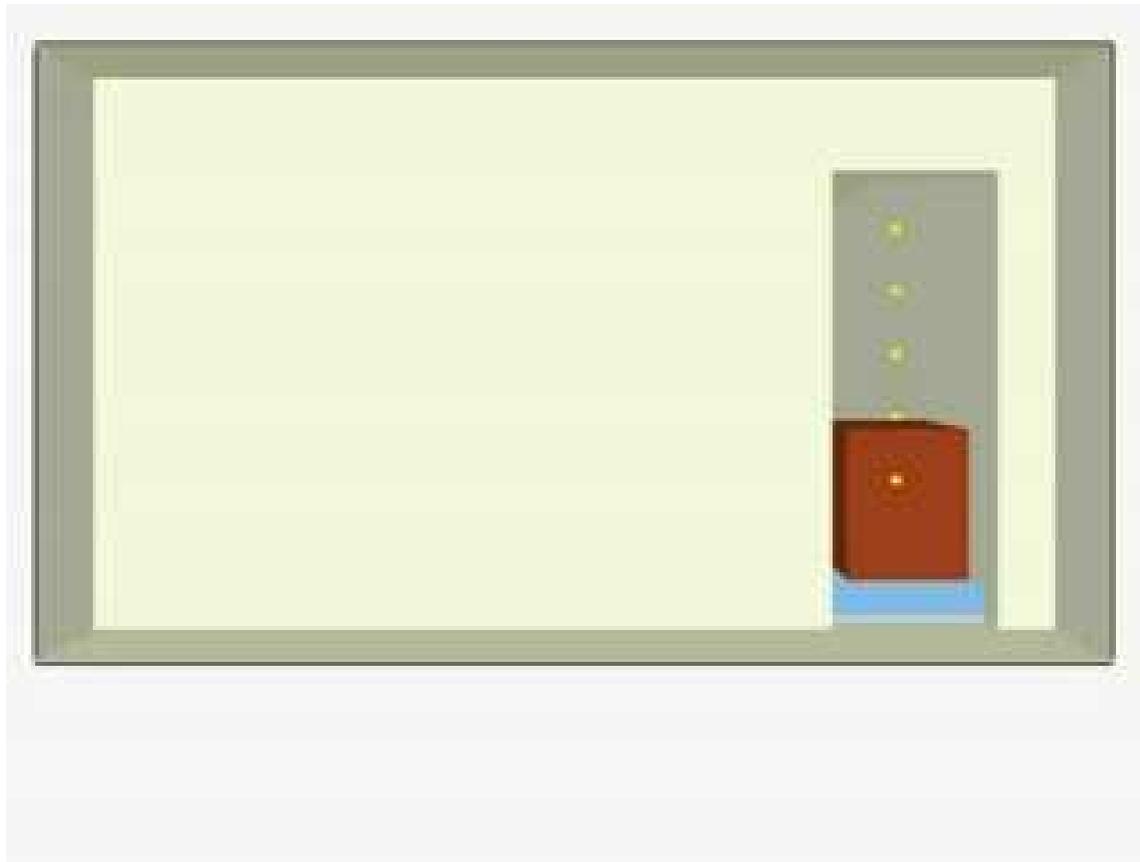


Zona de ignición y propagación de las llamas (distribución T°)

Zona de ignición

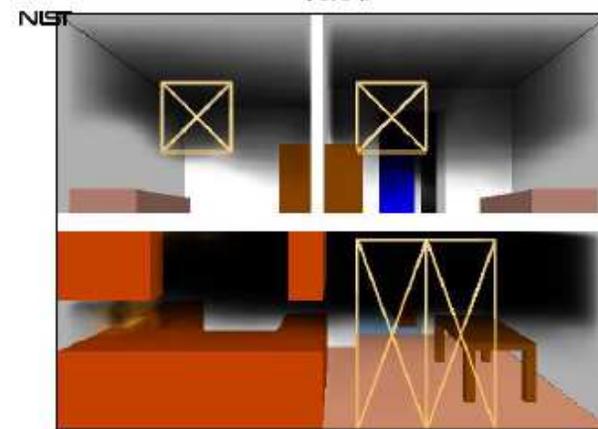
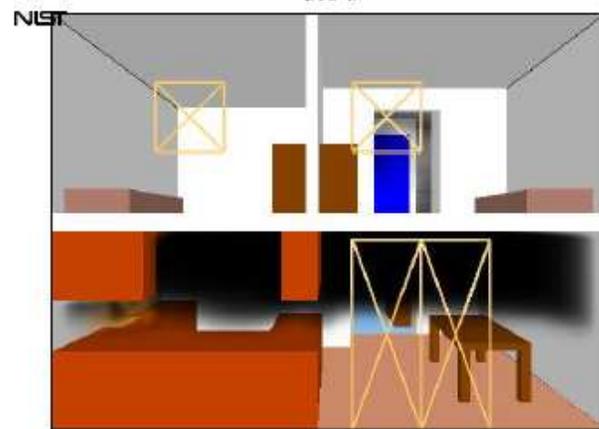
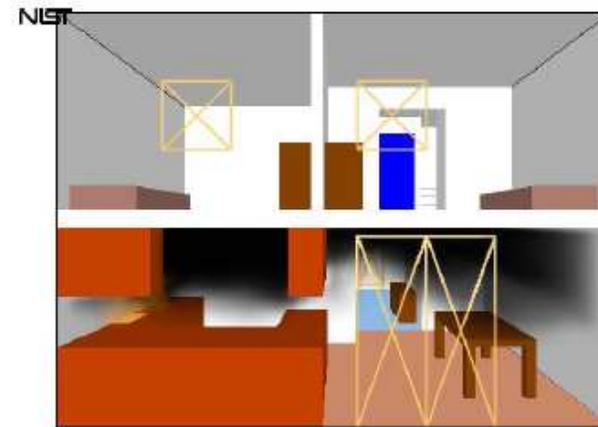
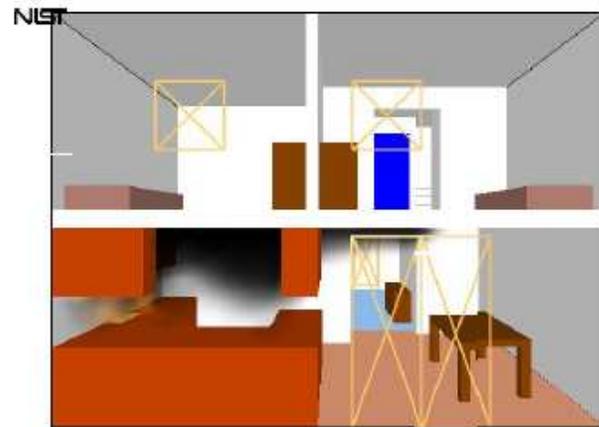
EJEMPLO: MODELO MAS SOFISTICADO

ANIMACION REALIZADA EN SMOKEVIEW



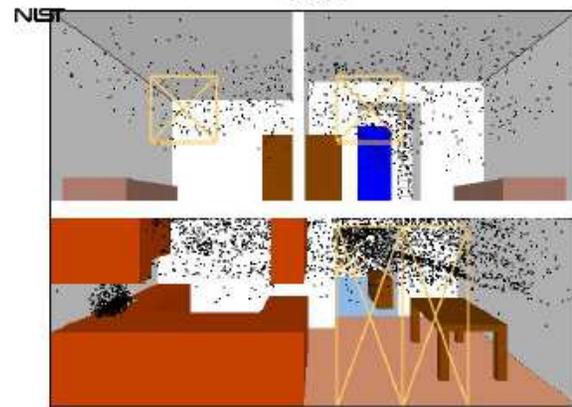
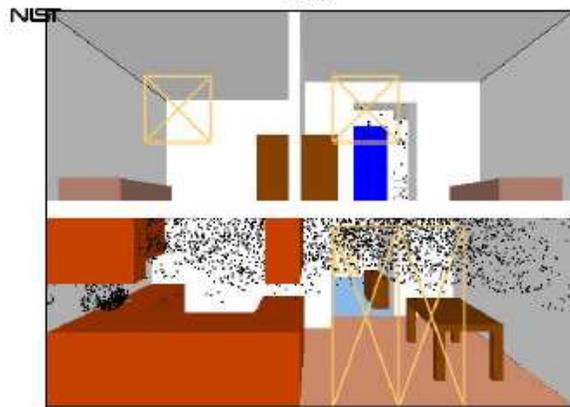
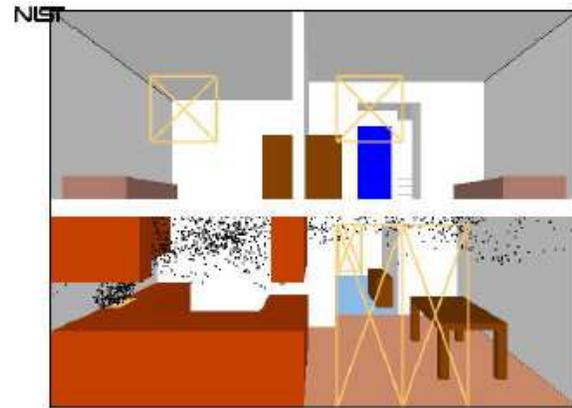
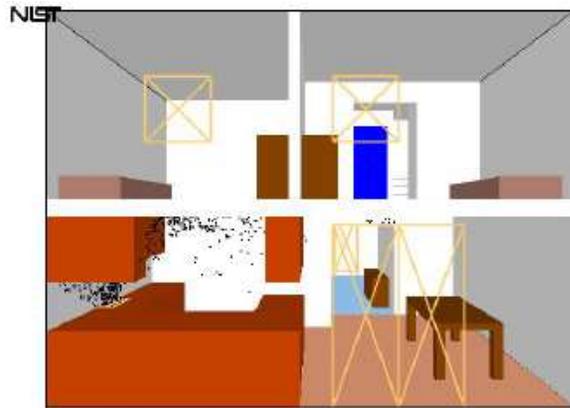
COCINA INCENDIANDOSE: SMOKEVIEW

DISTRIBUCION DE HUMO



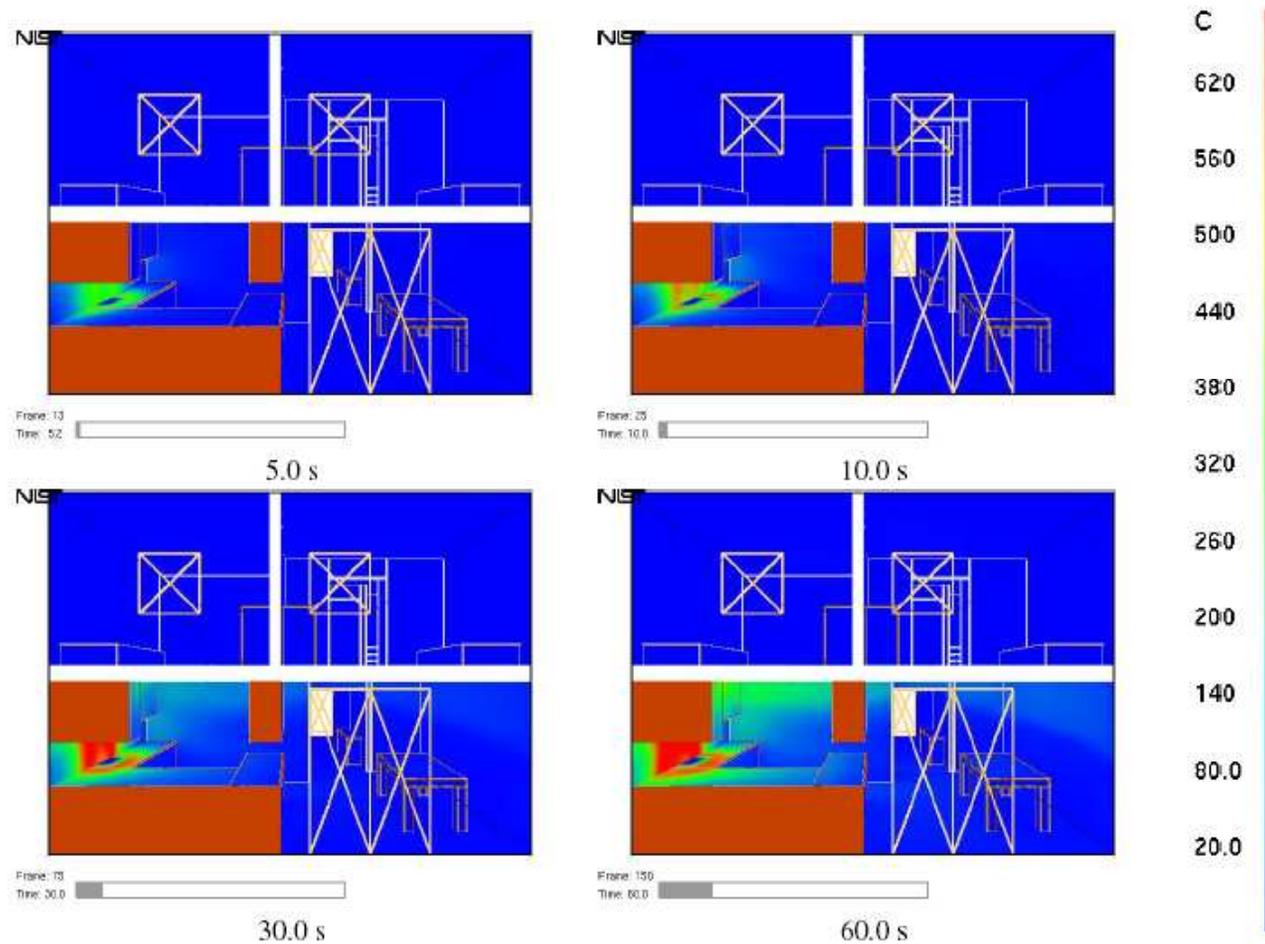
COCINA INCENDIANDOSE: SMOKEVIEW

TRAYECTORIA HUMO (MASSLESS TRACKERS)



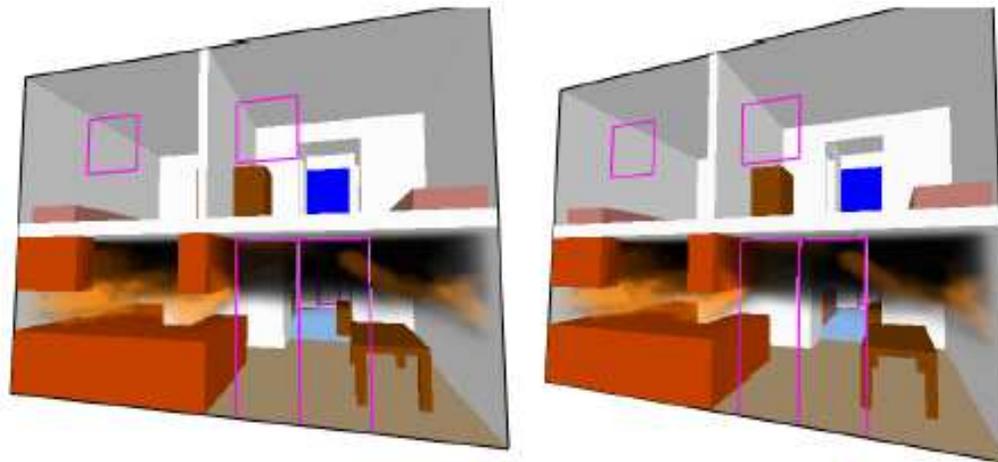
COCINA INCENDIÁNDOSE: SMOKEVIEW

TEMPERATURA DENTRO DE LA CASA



COCINA INCENDIANDOSE: SMOKEVIEW

LLAMAS

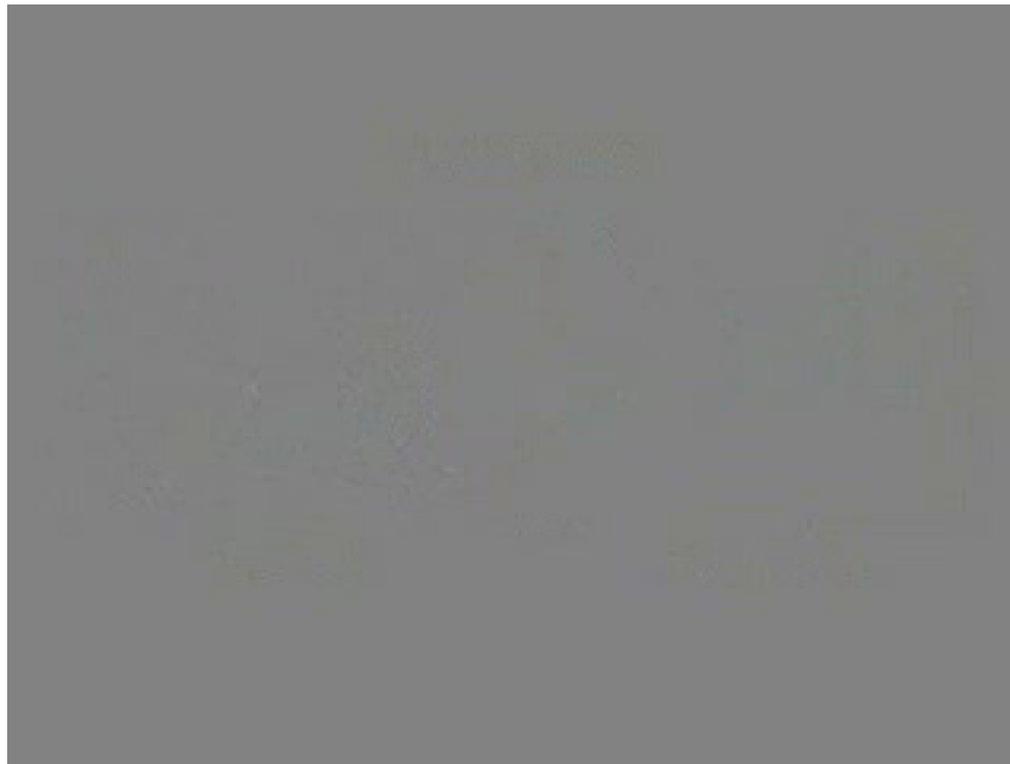


El principal problema de esta situación es la rápida propagación del humo. Si bien existe una zona para huir del calor y las llamas, los humos ocupan rápidamente todo el espacio de la casa.

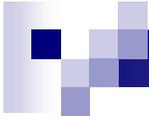
ENSAYOS DEL NIST

CALIBRACION DE LOS MODELOS

ESTE VIDEO MUESTRA UNA DE LAS PRUEBAS A ESCALA REAL DEL NIST Y LA COMPARAN CON LOS RESULTADOS ARROJADOS POR EL MODELO FDS.



Mientras mayor cantidad de variables incluya la modelación, mas cercano tiende a ser resultado.



**FIN DE LA
PRESENTACION**