

LA VENTILACIÓN  
EN LOS EDIFICIOS  
Y SUS CONSECUENCIAS  
EN LA DEMANDA  
DE ENERGÍA, LA ACÚSTICA  
Y LA CALIDAD DEL AIRE.



Laboratorio de Control de Calidad en la Edificación  
del Gobierno Vasco.  
Agirrelanda, 10 · 01013 Vitoria-Gasteiz  
21 de noviembre de 2011



## ANÁLISIS DE INFILTRACIONES EN EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE CADEM

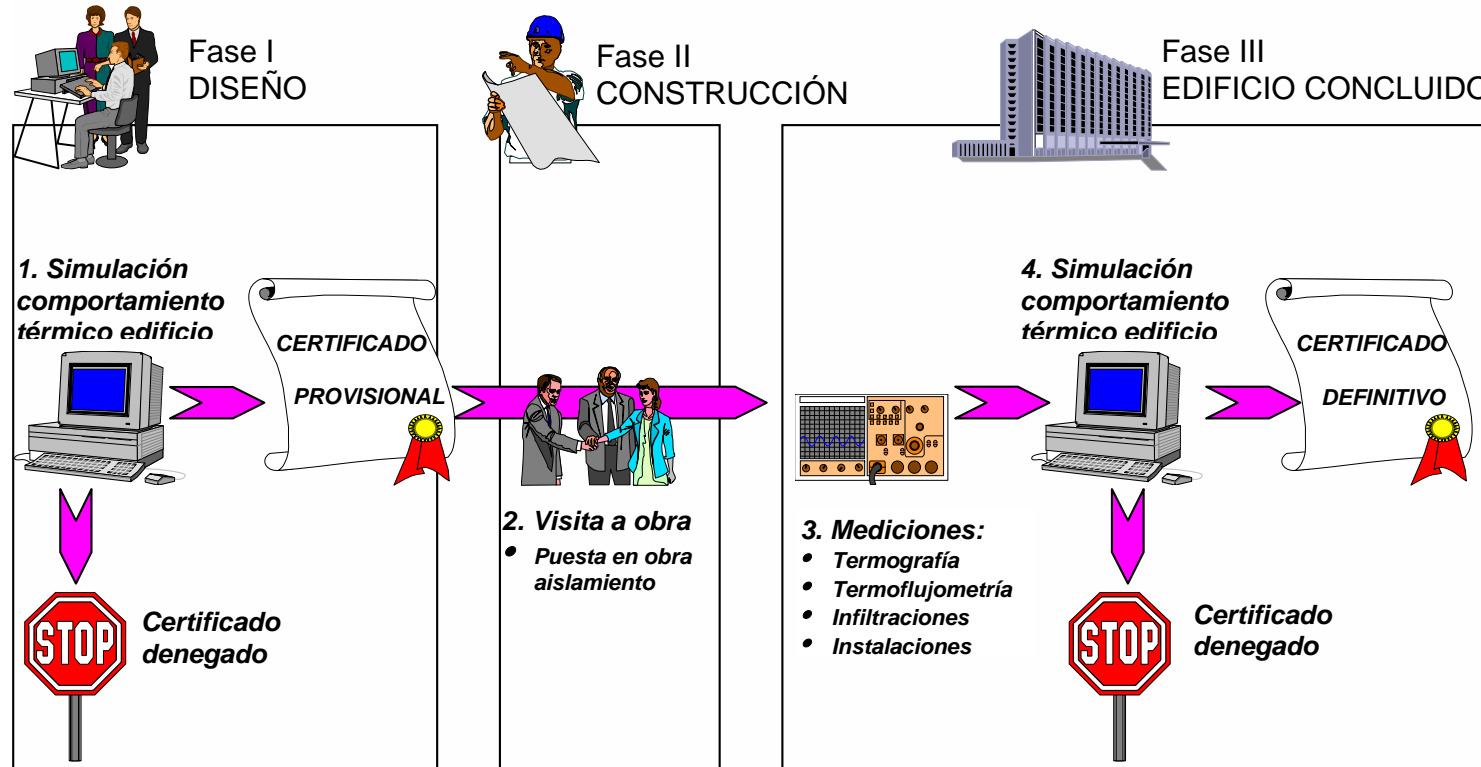
**Ing. Oscar Puche Ormaetxea**  
Jefe de Proyecto Unidad de Industria  
*CADEM – Ente Vasco de la Energía*

VITORIA-GASTEIZ 2011

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD  
EN LA EDIFICACION DEL GOBIERNO  
VASCO

EUSKO JAURLARITZAREN ETXEGINTZAREN  
KALITATEA KONTROLATZEKO  
LABORATEGIA

## Procedimiento de concesión



## PROGRAMA DE SIMULACIÓN

### Programa de Eficiencia Energética de Viviendas (PEEV)

- Simulación simplificada (no dinámica)
- Cálculo mensual de demandas / consumos (calefacción / ACS)
- Método de los grados-día -> datos mensuales
- Ganancias solares (pasivas y activas)
- Edificio en estudio / referencia -> Coeficiente de Consumo



**Cadem**

Grupo EVE

## ENERGIA ERAGINKORTASUNAREN ZIURTAGIRIA CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

BEHIN BETIKO KALIFIKAZIOA  
CALIFICACIÓN DEFINITIVA

**A**



Espediente zk.:  
Nº Expediente:



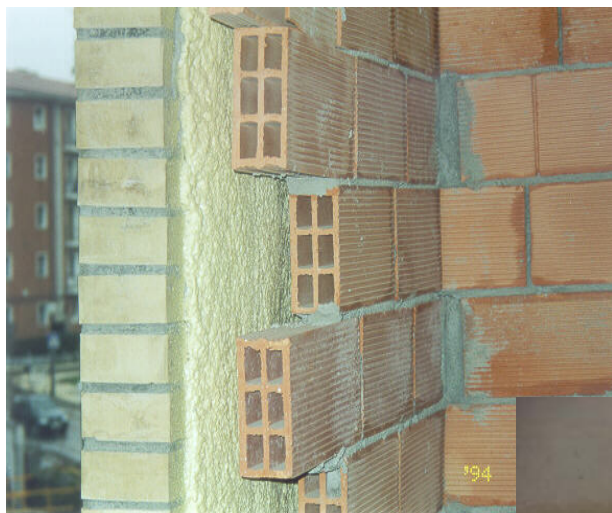
## VISITA A OBRA

- Objetivo: Comprobación de los AISLAMIENTOS TÉRMICOS en la envolvente del edificio
- Procedimiento: Medida de espesores, comprobación de materiales, etc.
- Resultado: Corrección de las *transmitancia térmica* de los elementos modificados





## VISITA A OBRA



# ANÁLISIS DE INFILTRACIONES

- **Objetivo**: Cálculo de la TASA DE INFILTRACION (renovaciones de aire por hora)
- **Equipamiento**: Puerta de sellado, ventilador, manómetros, etc.
- **Procedimiento**: Medida del caudal de aire necesario para conseguir determinadas diferencias de presión entre la vivienda y el exterior
- **Resultado**: Obtención de la *Tasa de Infiltración* de aire



# OBJETIVO

## CÁLCULO DE ÁREA EFECTIVA DE RENDIJAS (AER)

Durante la prueba se efectúan medidas del caudal de aire necesario para presurizar y despresurizar la vivienda, utilizando una puerta-ventilador.

Con estos datos se calcula el valor de área efectiva de rendijas.

AER<sub>FACHADA</sub>: Ventanas y cajas de persianas.

AER<sub>TECHO</sub>: Conductos de ventilación (shunts) de cocina y baños.





## EQUIPAMIENTO



- Ventilador
- Manómetros
- Puerta de sellado



# PROCEDIMIENTO

## FASES:

- 1.Instalación de los manómetros y del ventilador
- 2.Ensayo de despresurización
- 3.Ensayo de presurización
- 4.Procesamiento de datos mediante hoja de cálculo.

## CONSIDERACIONES

- Todas las ventanas y puertas deben permanecer cerradas durante el ensayo.
- La puerta-ventilador se ajusta al marco, consiguiendo una buena hermeticidad.
- Mediante un potenciómetro se regula la velocidad de giro del ventilador, por tanto el caudal de aire en movimiento.
- Unos manómetros miden las diferencias de presión entre interior y exterior de la vivienda.
- Parámetros medidos: Temperatura, presión, humedad, velocidad del viento.
- La toma de medidas se realiza subiendo la depresión de la vivienda hasta los 60 Pa y bajándola sucesivamente de 5 en 5 Pa hasta los 15 Pa.

# RESULTADOS

Valoración de las tasas de infiltración:

Rango (renov/h)	Valoración
< 0,25	Muy bajo
0,25 - 0,35	Bajo
0,35 - 0,65	Aceptable
0,65 - 0,85	Alto
> 0,85	Muy Alto

**BAJA o MUY BAJA:** La calidad del aire puede ser mala  
Consumo de calefacción BAJO

**ACEPTABLE:** Rango óptimo recomendado para una adecuada relación  
*consumo de calefacción / calidad del aire interior*

**ALTA O MUY ALTA:** Consumo de calefacción ALTO  
Calidad de aire buena

## Efecto de la tasa de infiltración en el consumo de una promoción

Renovaciones / hora		Coefficiente de consumo	Mejora	Calificación
Tasa mínima recomendada	0,40	54,4%	5,6%	A
Tasa máxima recomendada	0,60	60,0%	-	A
Por encima del rango recomendado	0,80	65,6%	-5,6%	B

En la tabla se muestran los valores del ***coeficiente de consumo*** de la promoción suponiendo un valor de ***tasa de infiltración*** de:

0,60 renov/h, valor teórico supuesto,

0,40 renov/h, el mínimo dentro del rango recomendado,

0,80 renov/h, por encima del rango recomendado.



## DATOS hasta 2010

Entre 1994 y 2010, CADEM ha realizado aproximadamente 600 pruebas de infiltraciones en la CAPV (3 viviendas por promoción).

	Nº de promociones Sector Residencial	Nº de viviendas
<b>TOTAL</b>	200	12.000

Se observa, de modo general, que en los certificados con calificación “A” el ratio medio obtenido, para la promoción tiende a valores próximos a **0,35-0,40 renov./h.**

Las “C” por el contrario, tienden a valores próximos a **0,60-0,65 renov./h.**

Las “B” están en un amplio rango de **0,40-0,60 renov./h.**

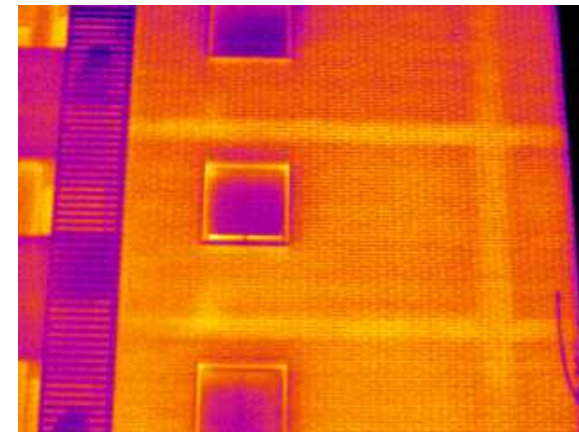
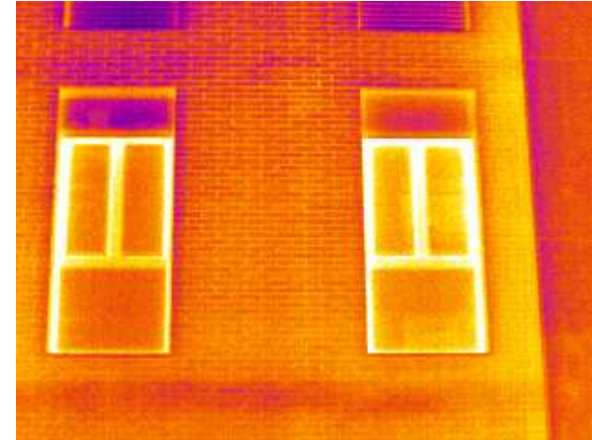
## PRUEBA DE CAMPO : ANÁLISIS TERMOFLUJOMÉTRICO

- Objetivo: Cálculo de la TRANSMITANCIA TÉRMICA ( $K$ ,  $U$ ) de un cerramiento representativo
- Equipamiento: Sondas de  $T^a$ , de flujo de calor y unidad de almacenamiento de datos
- Procedimiento: Medida de las  $T^{as}$  (interior y exterior) y del flujo de calor a través del cerramiento
- Resultado: Corrección de la *transmitancia térmica* del cerramiento



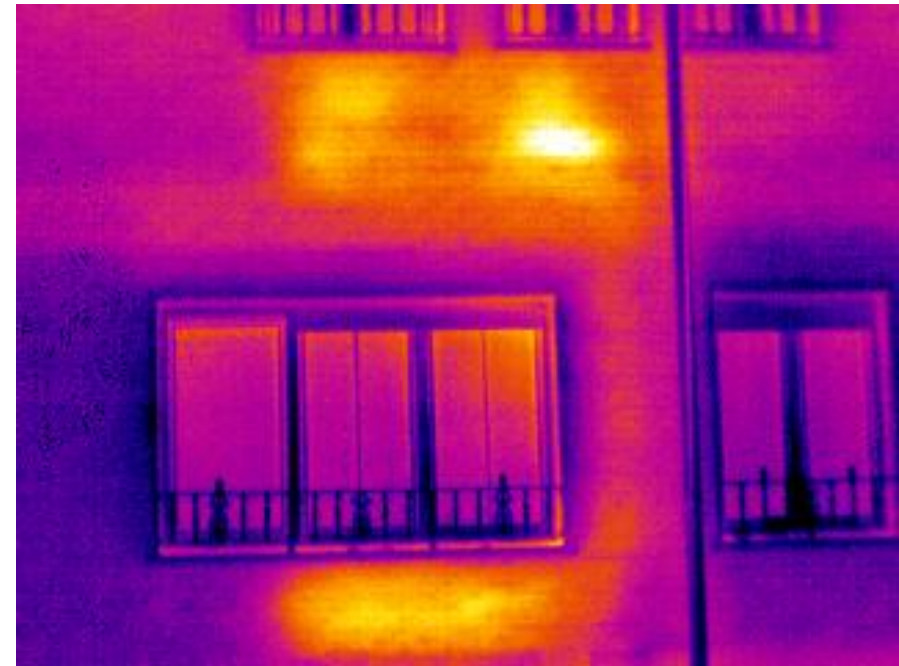
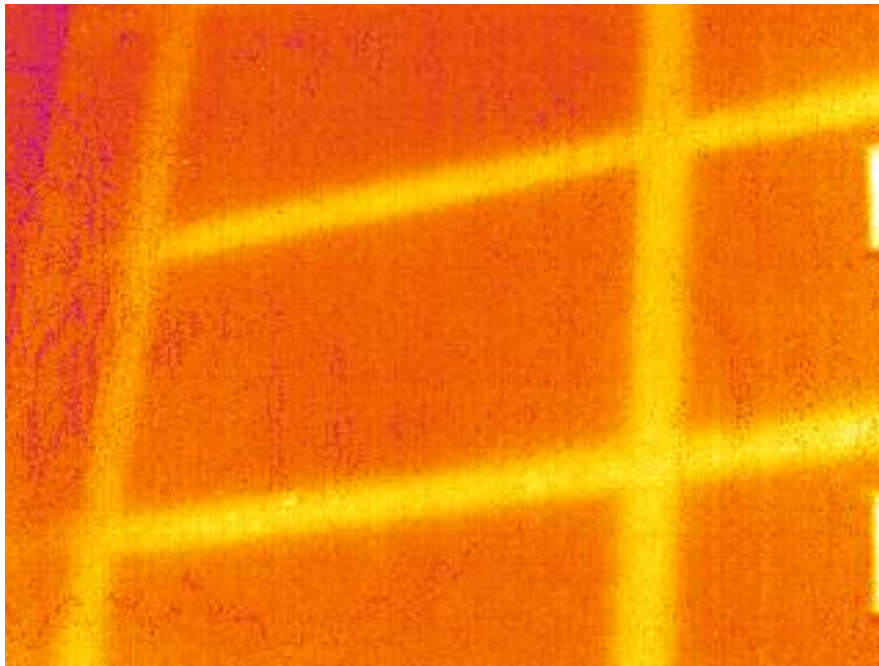
## PRUEBA DE CAMPO : ANÁLISIS TERMOGRÁFICO

- Objetivo: Detección de PUNTES TÉRMICOS y de posibles irregularidades en el aislamiento
- Equipamiento: Cámara termográfica
- Procedimiento: Obtención de termografías de toda la envolvente del edificio
- Resultado: Corrección de la *transmitancia térmica* de puentes térmicos





## PRUEBA DE CAMPO : ANÁLISIS TERMOGRÁFICO





## PRUEBA DE CAMPO : INSPECCIÓN TÉCNICA DE INSTALACIONES

- Objetivo: Comprobación de las características de INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS
- Equipamiento: Analizador de humos, sondas de  $T^a$ , opacímetro, etc.
- Procedimiento: Recogida de datos para cálculo de pérdidas (calor sensible, radiación, inquemados...)
- Resultado: Corrección del rendimiento del sistema de generación de calor







# Eskerrik asko Muchas gracias

Análisis de infiltraciones en el  
proceso de certificación energética de  
CADEM

Oscar Puche Ormaetxea  
Jefe de Proyecto Unidad de Industria

La ventilación y sus consecuencias en la  
demanda de energía y calidad de aire

Vitoria-Gasteiz - 21.11.2011