



II Congreso EECN
Edificios Energía Casi Nula
Madrid, 6-7 Mayo 2014

ANÁLISIS DE LA ESTANQUEIDAD AL AIRE EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS

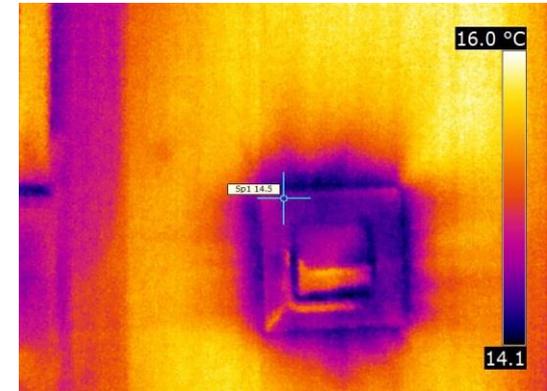
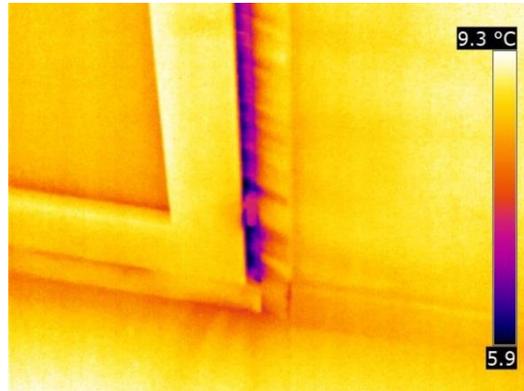
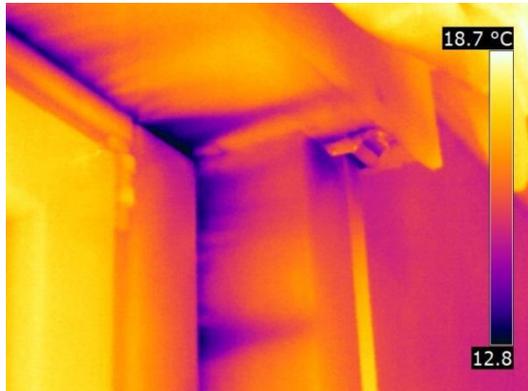
Alberto Jiménez Tiberio

Pablo Branchi



II Congreso EECN
Edificios Energía Casi Nula
Madrid, 6-7 Mayo 2014

LAS INFILTRACIONES DE AIRE



No confundir infiltración con ventilación

No confundir estanqueidad al aire con aislamiento térmico

N50:

Renovaciones/
hora a 50 Pa (h^{-1})

REPERCUSIÓN EN LA DEMANDA E.

Cada ren/h a 50 Pa puede suponer
5 kWh/m² año de calefacción



ESTADO NORMATIVO

ESPAÑA



DB HE1: “se deberán tener en cuenta las pérdidas o ganancias producidas por infiltraciones de aire en el cálculo de la demanda energética”

Manual de referencia de Calener GT

Nivel de estanqueidad del edificio	Edificio unifamiliar	Edificio multifamiliar o terciario
Alto	Menor de 4	Menor de 2
Medio	4 a 10	2 a 5
Bajo	Mayor de 10	Mayor de 5

Tabla 4 Valor de n50 (1/h) para los diferentes niveles de estanqueidad (Fuente: anexo F del estándar prEN ISO 13790:1999)

RESTO DE EUROPA



Alemania, Austria, Lituania, Noruega:

- $n50 < 3$ con ventilación natural
- $n50 < 1,5$ con ventilación mecánica

Francia:

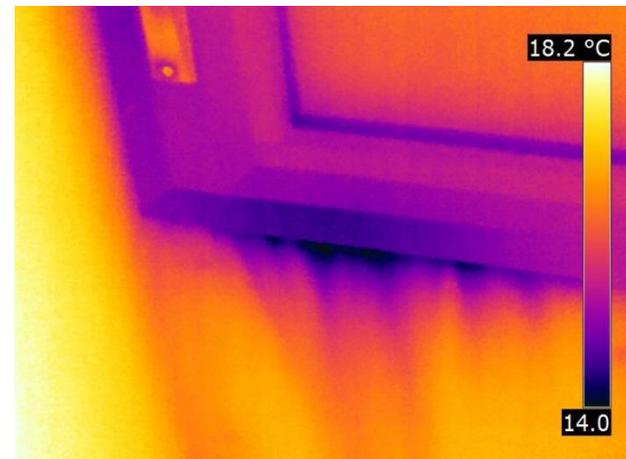
- $Q4 < 1 \text{ m}^3/\text{h m}^2$



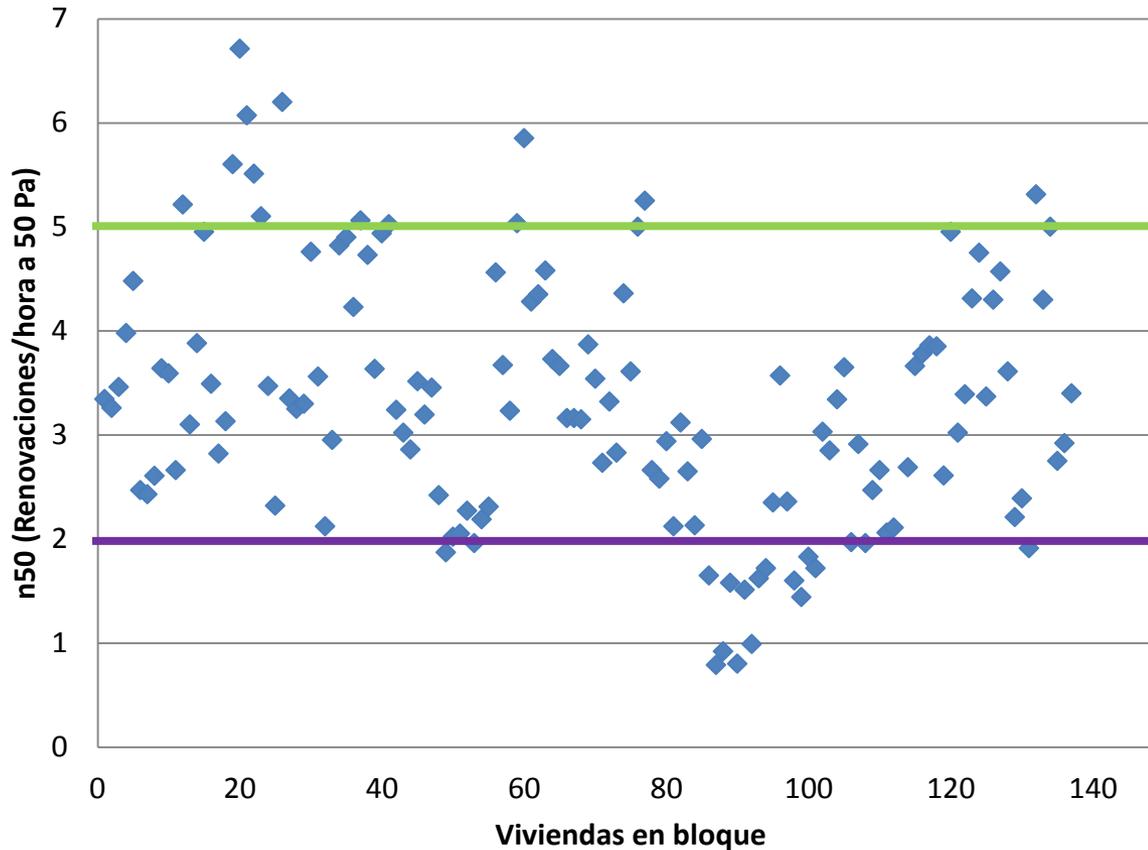
ENSAYO BLOWER DOOR



El primer ensayo Blower Door se realizó en 1975 en Suecia. Desde *1989 se utiliza* en Alemania para llevar a cabo mediciones de estanqueidad. La realización del ensayo se regula por la **norma europea UNE EN 13829**.



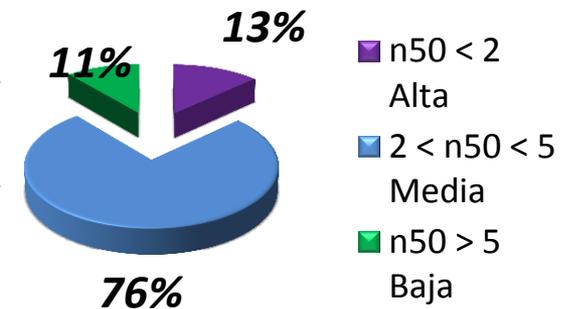
ESTUDIO REALIZADO EN OBRA NUEVA



MAS DE 200 ENSAYOS NORMALIZADOS

140 VIVIENDAS DE RECIENTE CONSTRUCCIÓN

MAS DE 30 EDIFICIOS ANALIZADOS



CONTROL DEL NIVEL DE ESTANQUEIDAD

- 1- Analizar proyectos y detalles constructivos
- 2- Control exhaustivo en la ejecución de la envolvente y sellados

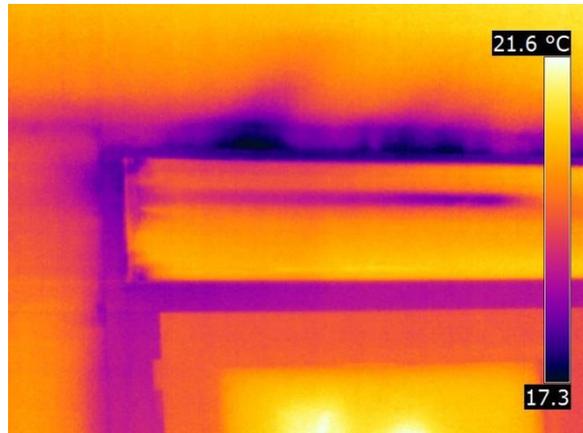
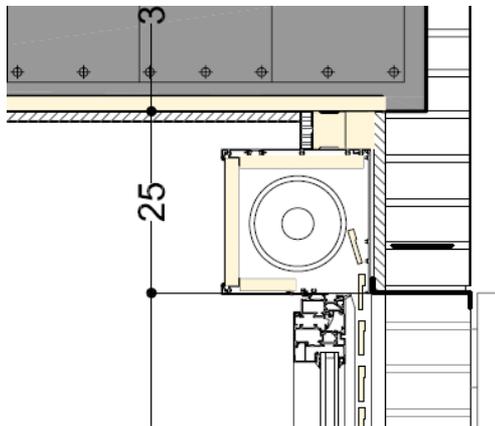
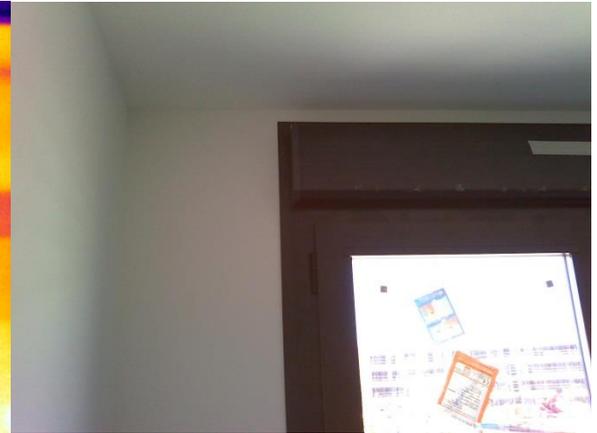
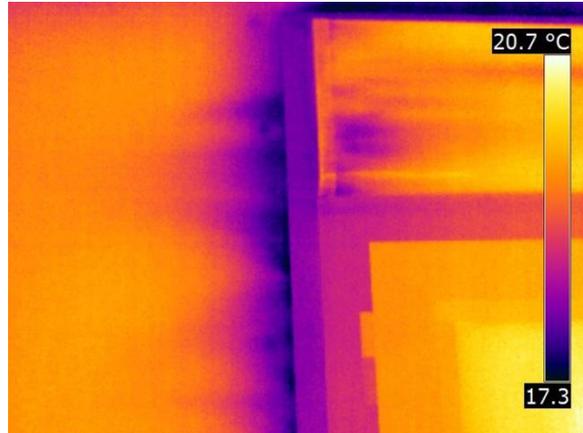


- 3- Detección de patologías, propuestas de mejora
- 4- Ensayo final para certificar el nivel de estanqueidad

EXISTEN SISTEMAS ESPECÍFICOS PARA REALIZAR ENVOLVENTES ESTANCAS AL AIRE. LOS EDIFICIOS CONSTRUIDOS SEGÚN EL **ESTÁNDAR PASSIVHAUS** CONSIGUEN UN NIVEL DE ESTANQUEIDAD INFERIOR A 0,6 REN/H 50Pa.

ANÁLISIS EDIFICIO TIPO

DIRECCIÓN	N50 (ren/h)
Vivienda 60	2,42
Vivienda 61	1,87
Vivienda 62	2,02
Vivienda 72	1,96
Vivienda 73	2,19
Vivienda 74	2,31
MEDIA PROMOCIÓN	2,13



Infiltraciones en el perímetro de carpinterías



APLICACIÓN EN REHABILITACIÓN

LO QUE NO SE MIDE NO SE CONOCE Y LO QUE SE NO SE CONOCE NO SE PUEDE MEJORAR



PROCESO DE CONTROL

- 1- Análisis de proyectos y propuestas de mejora
- 2- Control de ejecución
- 3- Ensayo previo a la rehabilitación
- 4- Ensayo final



REHABILITACIÓN 15 PORTALES EN EIBAR



JUAN ANTONIO MOGEL, EIBAR



REHABILITACIÓN URBANIZACIÓN JUAN ANTONIO MOGEL EN EIBAR (GUIPUZCOA)

15 PORTALES

- ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTONICAS
- MEJORA ENERGÉTICA:
 - Aislamiento térmico por el exterior
 - Cambio de carpinterías exteriores



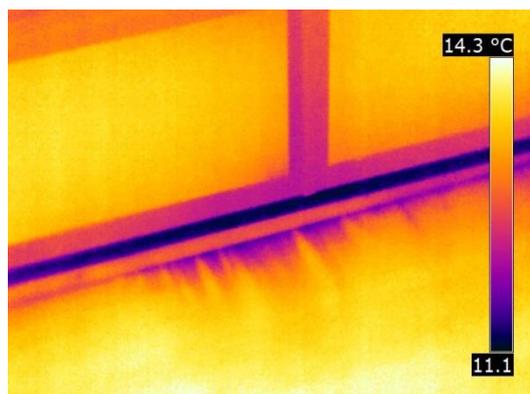
ANALIZAR EL NIVEL DE ESTANQUEIDAD



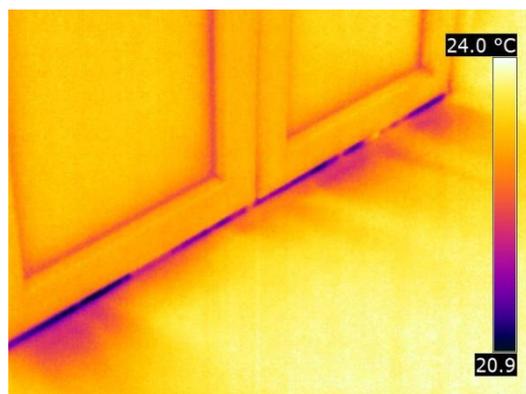
RESULTADOS OBTENIDOS

12 ENSAYOS NORMALIZADOS REALIZADOS EN DIFERENTES FASES DE OBRA

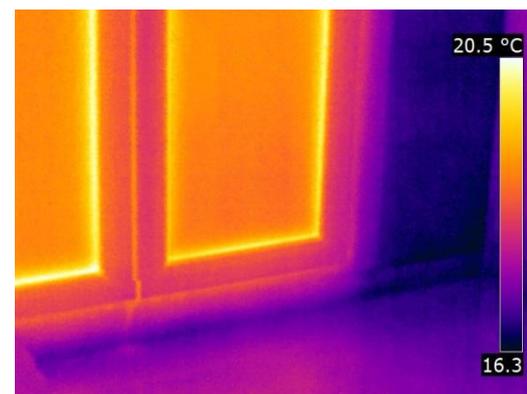
FASE	N50 MEDIO	N50 Max/Min	Observaciones
ENSAYOS PREVIOS A REFORMA	7,82	11,10/6,22	Con ventanas antiguas de madera o aluminio
ENSAYOS DURANTE EL PROCESO	6,93	7,20/6,4	Ventanas sustituidas de altas prestaciones
ENSAYOS EDIFICIOS FINALIZADOS	5,52	6,3/4,5	Envolvente y sellados realizados
REDUCCION AL CAMBIAR VENTANAS	11 %	35%/-3%	
REDUCCION AL TERMINAR LA OBRA	29 %	46%/27%	



Antes de reformar



Durante el proceso



Obra finalizada

CONCLUSIONES

- **Reducir el nivel de estanqueidad es fundamental para construir EECN**
- En las próximas actualizaciones del CTE se deberían **incluir límites de infiltración**
- Es posible construir edificios de alta estanqueidad realizando un **control de ejecución exhaustivo**
- Al rehabilitar un edificio con criterios de estanqueidad **se puede reducir la infiltración en más de un 30 %**



II Congreso EECN
Edificios Energía Casi Nula
Madrid, 6-7 Mayo 2014

MUCHAS GRACIAS

Alberto Jiménez Tiberio
Departamento de I+D+i ACR Grupo
Área de Calidad y Energía

948 260 016

ajimenez@acr.es

