SAINT-GOBAIN LOS MÚLTIPLES ASPECTOS DEL CONFORT

FENERCOM – JORNADA DE AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO

SAINT-GOBAIN

NUESTRA HISTORIA

SAINT-GOBAIN

UN GRUPO CON MÁS DE 350 AÑOS DE HISTORIA (DESDE 1665)

1678: Por orden del Rey Luis XIV se construye la sala de los Espejos en el Palacio de Versalles utilizando 357 espejos fabricados en la *Manufacture Royal des Glaces.*

SAINT-GOBAIN
EL GRUPO

SAINT-GOBAIN

DATOS PRINCIPALES

Con más de **350 años**

Presente en 67 Países

170.000 empleados de **98 nacionalidades**

Cerca de **4.100 puntos de venta**

Cerca del **80% de la facturación** proviene del mercado hábitat: construcción nueva, rehabilitación y reforma, infraestructuras e ingeniería civil

Cifra de negocio 2016 39,1 Md€

Uno de los primeros **100 grupos industriales** del mundo con cerca de **950** centros de producción

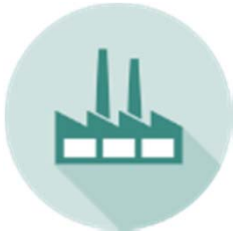
SAINT-GOBAIN

SAINT-GOBAIN EN ESPAÑA

SAINT-GOBAIN

SAINT-GOBAIN

EN ESPAÑA*



31

CENTROS PRODUCTIVOS

4.760

TRABAJADORES

1.093Mn€

FACTURACIÓN

SAINT-GOBAIN

* Dic 2016

PRESENCIA INDUSTRIAL

CENTROS DE PRODUCCION

31

GLASSOLUTIONS 18

MATERIALES INNOVADORES

PRINCIPALES MARCAS

VIDRIO PLANO

SAINT-GOBAIN

GLASSOLUTIONS

SOLUCIONES TEXTILES

ADFORS

ABRASIVOS

NORTON

VIDRIO RESISTENTE AL FUEGO

vetrotech

VIDRIO ELECTROCÓMICO

SageGlass

VIDRIO PARA LA AUTOMOCIÓN

SEKURIT

PRODUCTOS Y PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS

Novelio Nature
Gama de fibra de vidrio para revestimientos de paredes de Saint-Gobain Adfors

Saint-Gobain Sully suministra las 4 ventanas de cabina del piloto y las 32 ventanillas de pasajeros del **Falcon 8X.**

NORTON I-HD
Nuevas tecnologías de Saint-Gobain Abrasivos están revolucionando el Mercado de las herramientas diamantadas

CONTRAFLAM®
El acristalamiento ignífugo y anti –UV de Vetrotech en la residencia futurista de pensionistas Le Rosey, Ginebra, diseñada por Bernard Tschumi

SAINT-GOBAIN

PRODUCTOS PARA CONSTRUCCIÓN

PRINCIPALES MARCAS

AISLAMIENTO

MORTEROS Y RENDERS

SOLUCIONES EN YESO

SISTEMAS COMPLETOS DE CANALIZACIÓN

TECHOS ACÚSTICOS

PRODUCTOS Y PROYECTOS DE ARQUITECTURA

2015 – Italia
Panales de lana de vidrio para aislar las gachadas del Bosco Verticale en Milan

TOPAZ
Sistema completo de canalización en fundición dúctil de Saint-Gobain PAM, para las redes de recogida de aguas residuales.

HABITO
Placa de yeso que permite que los objetos se fijen facilmente a la pared, con una resistencia inigualable al peso y a los golpes

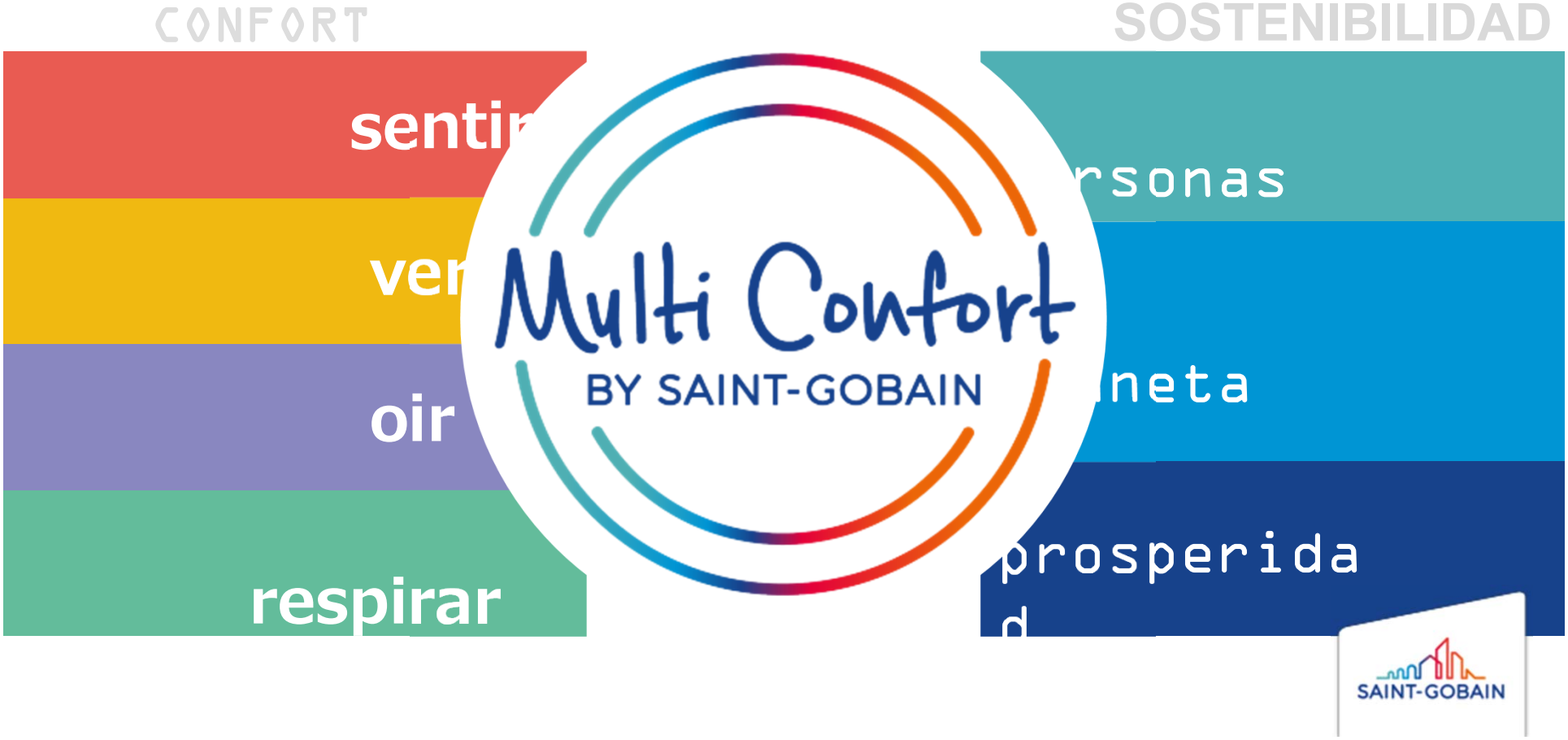
weber.epox easy
Adhesivo para baldosas cerámicas

LAS MÚLTIPLES DIMENSIONES DEL CONFORT

SAINT-GOBAIN

CUMPLIR LA PROMESA DE NUESTRA MARCA EN LOS EDIFICIOS

LAS DOS CARAS DE LA MISMA MONEDA



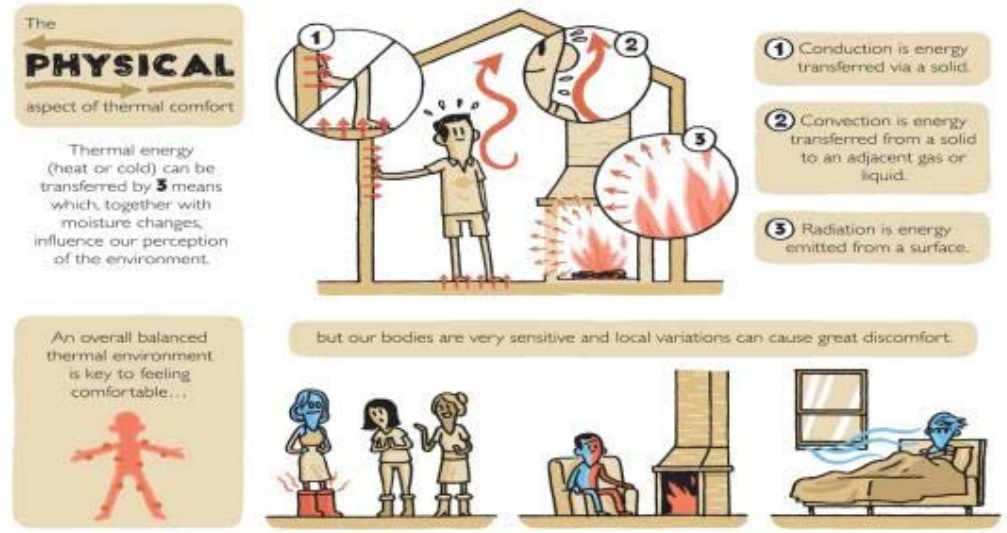
CUMPLIR LA PROMESA DE NUESTRA MARCA EN LOS EDIFICIOS

LAS DOS CARAS DE LA MISMA MONEDA

ENTENDER & DESCRIBIR EL CONFORT

“El Confort Térmico es la condición en la mente que expresa la sastisfacción con el entorno térmico”
ASHRAE 1992

- **CONTEXTUAL**
- **COMPLEJO**
- **VARIABLE**
- **AJUSTABLE**
- **INTERDEPENDIENTE**



CONFORT TÉRMICO
PRINCIPIOS BÁSICOS…

Un ambiente térmico equilibrado en general es clave para sentirse cómodo ...
La concentración, la destreza manual y la posibilidad de tener de accidentes están influenciados tanto por altas como por bajas temperaturas

pero nuestros cuerpos son muy sensibles y las variaciones locales pueden causar grandes molestias ...

CONFORT TÉRMICO
CONTRIBUCIÓN A LA SALUD

EN OFICINAS[1] :

Existe una **reducción del 10% en rendimiento** a 30°C y 15°C en comparación con un rango entre 21°C y 23°C lo que demuestra el impacto que el confort térmico puede tener en la trabajadores de una oficina.

EN COLEGIOS[2] :

Los estudiantes **realizan mejor tareas mentales** en aulas que se mantienen en niveles moderados de humedad (40-70%) y temperaturas entre 20ºC y 23,3 ºC (Schneider 2002).

Se ha demostrado una relación directa entre falta de confort térmico y **absentismo** (inferior a tres días) de profesores y alumnos

1. Fuente: Wargorcki P. (ed.) Seppänen O. (ed.) Andersson J. Boerstra A. Clements-Croome D. Fitzner K. Hanssen SO. (2006) REHVA Guidebook: Indoor Climate and Productivity In Offices.
2. Schneider 2002

CUMPLIR LA PROMESA DE NUESTRA MARCA EN LOS EDIFICIOS

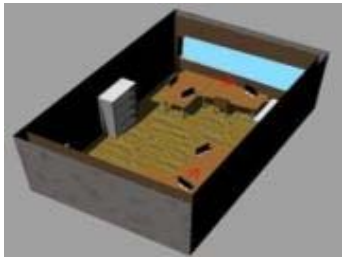
LAS DOS CARAS DE LA MISMA MONEDA

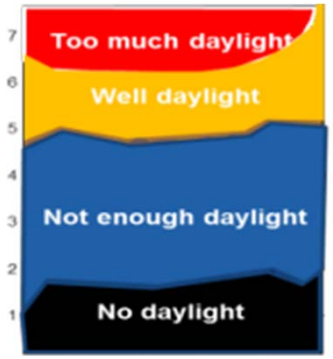
CONFORT VISUAL
PRINCIPIOS BÁSICOS…

suministro de luz diurna en cantidad suficiente, distribución uniforme y una buena combinación de luz natural y artificial.

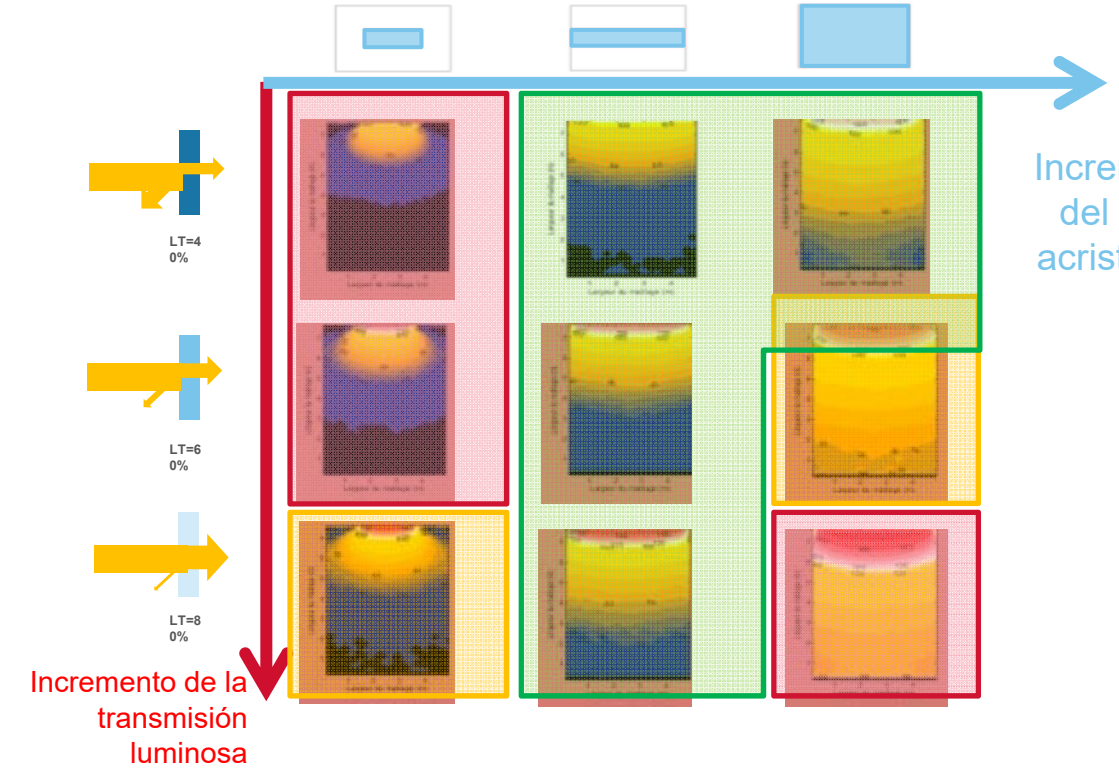
control para asegurar la ausencia de deslumbramientos y contrastes altos, ... un espacio estéticamente agradable con acceso a las vistas

CONFORT VISUAL
PRINCIPIOS DE DISEÑO





Combined UDI & DA value Analysis



La "mejor solución" debería definirse en función de tanto la superficie acristalada como las propiedades del vidrio

DAYLIGHT
CONTRIBUCIÓN A LA SALUD

EN EDIFICIOS DE SALUD[1] :
Los pacientes con acceso a luz natural abandonan el hospital antes, están **menos expuesto a riesgo de depresión posoperatoria** y necesitain **menor alivio del dolor**

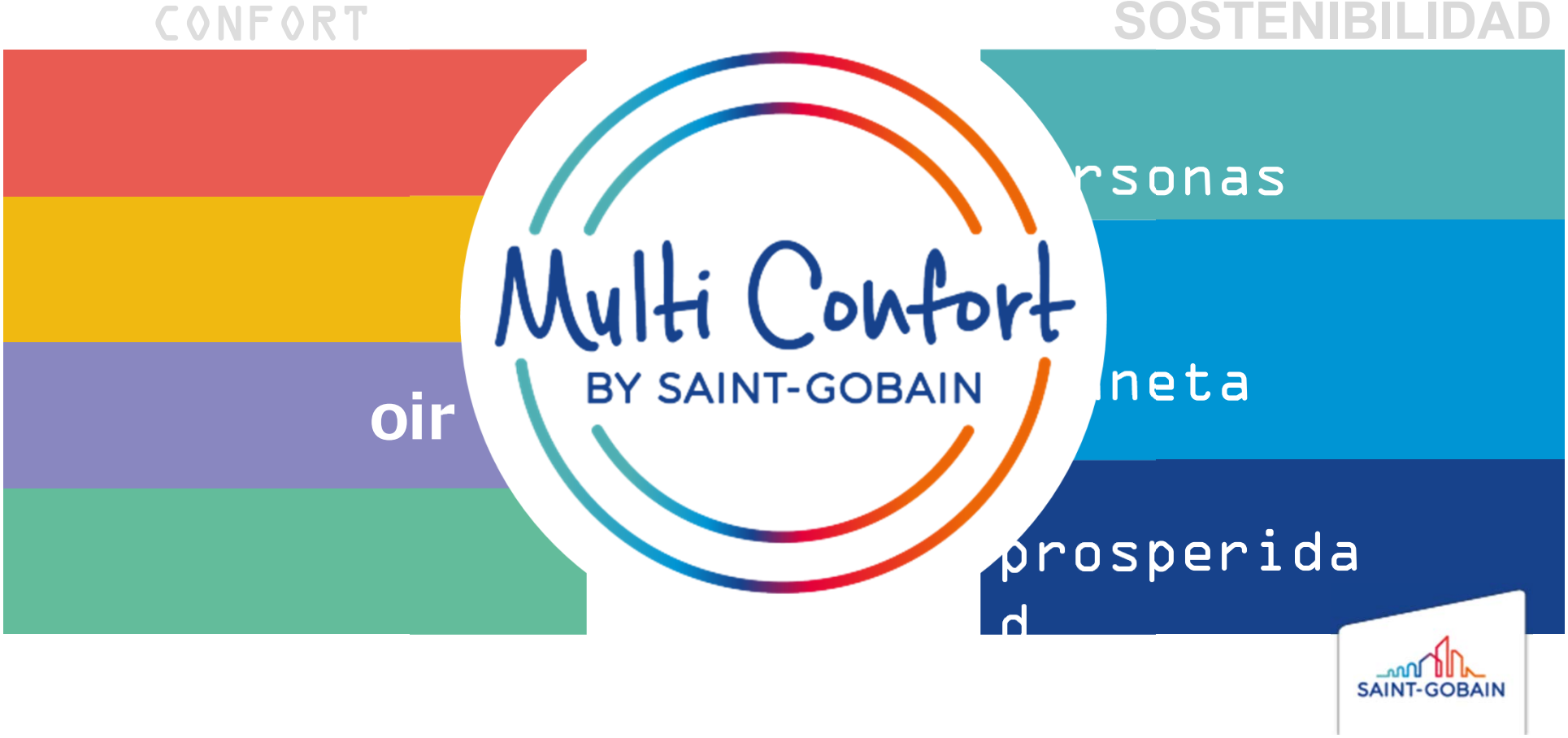
EN COLEGIOS[2] :
Los estudiantes expuestos a luz natural, obtienen **mejores notas,** son **más tranquilos** y **tienen mayor concetración**

EN OFICINAS[3,4] :
La ausencia de ventanas tiene relación con altos **niveles de stress** en incrementa el **absentismo** por enfermedad

1. David Strong Consulting, *The distinctive benefits of glazing: the social and economic contributions of glazed areas to sustainability in the build environment*, 2012. http://tinyurl.com/kez68ny
2. Ibidem.
3. Ihab M.K. Elzeyadi, Ph.D., LEED *Daylighting-Bias and Biophilia: Quantifying the Impact of Daylighting on Occupants Health*, School of Architecture & Allied Arts - University of Oregon, Eugene, USA http://tinyurl.com/ocfk7cw
4. American Academy of Sleep Medicine, "Study links workplace daylight exposure to sleep, activity and quality of life ." ScienceDaily. http://tinyurl.com/ngqhj3z

CUMPLIR LA PROMESA DE NUESTRA MARCA EN LOS EDIFICIOS

LAS DOS CARAS DE LA MISMA MONEDA



CONFORT ACÚSTICO
PRINCIPIOS BÁSICOS…

Ausencia de sonido indeseado

Nivel y calidad adecuados de los sonidos deseados

Capacidad de generar sonidos sin molestar a otras personas

CONFORT ACÚSTICO
PRINCIPIOS DE DISEÑO

ASEGURAR UN BUEN AISLAMIENTO ACÚSTICO FRENTE AL RUIDO

- Ruido Aereo proveniente de fuera de la estancia (tráfico y diario)
- Ruido de impacto de vecinos
- Ruido y vibración de maquinaria

CONTROL DEL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

EJEMPLO:
MEETING ROOM CON DIFERENTES SOLUCIONES ACÚSTICAS

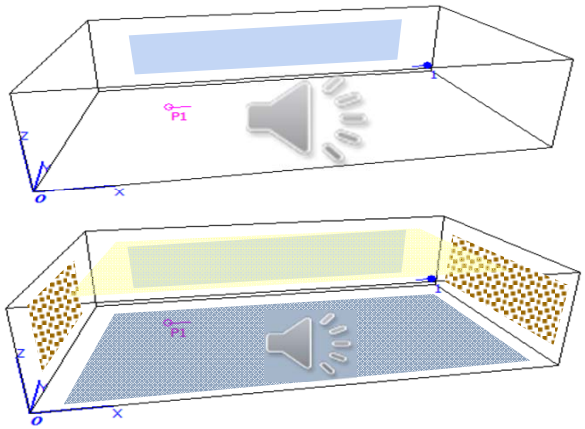
Configuración de la sala (12m x 7m x 3m)

•Muros de hormigón, ventanas, techos de hormigón + techo acústico suspendido + paneles en muro y moqueta

Indicadores generales para una meeting room:

• Tiempo de reverberación Tr(s) → < 0,7s (volumen < 250m$^{3)}$

•Sound Transmission Index STI → mayor que 0,75 para tener buena inteligibilidad



	Tr (s)	STI
Sin tratamiento	1,7s	0,52
Con tratamiento	0,6s	0,76

CONFORT ACÚSTICO
CONTRIBUCIÓN A LA SALUD

EN OFICINAS[1] :

Un estudio realizado en 2005 encontró que el 99% de las personas encuestadas informaron que su **concentración se vio afectada** por el ruido de oficina tales como llamadas telefónicas sin contestar y conversaciones de fondo.

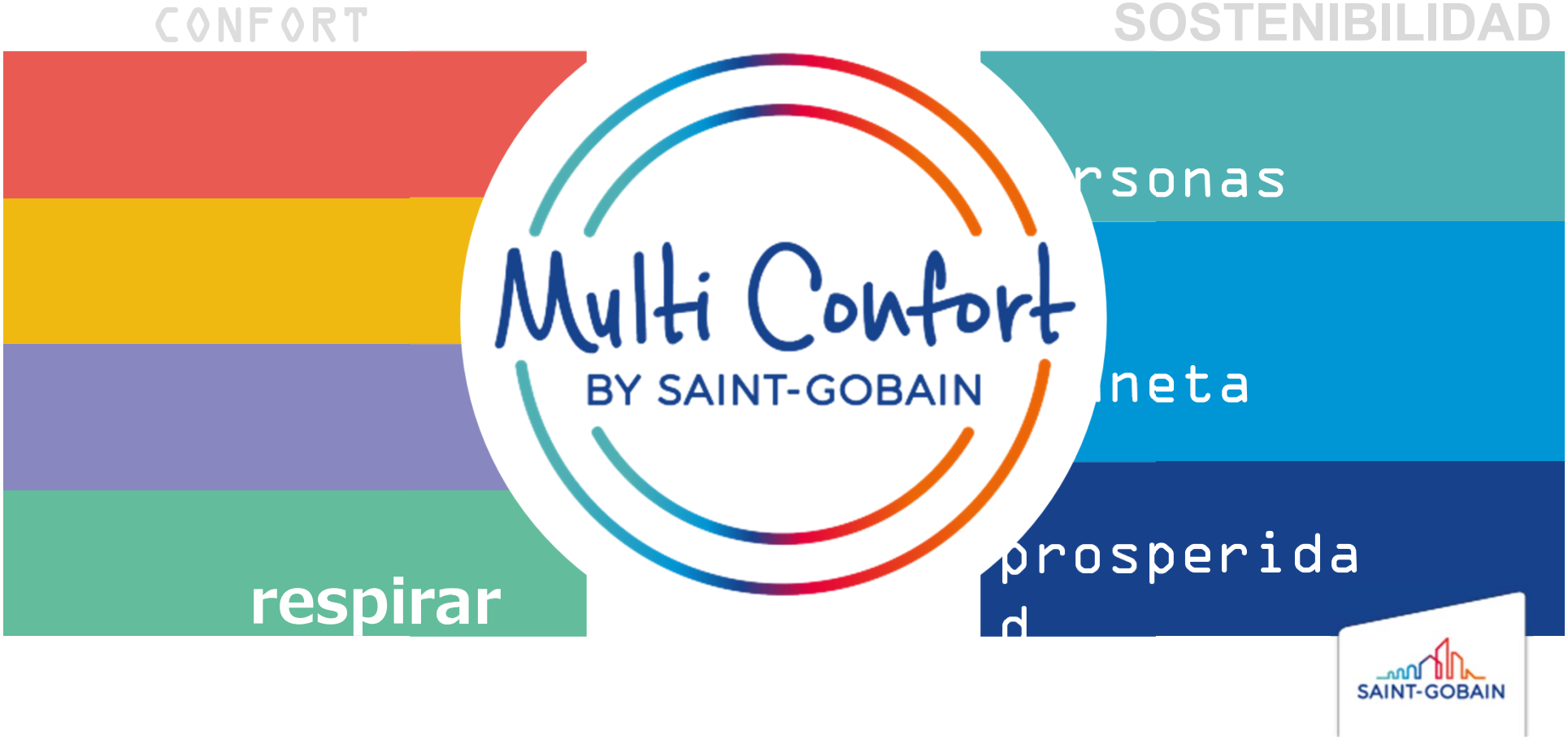
EN COLEGIOS[2] :

Un estudio en 1998 encontró que hubo hasta un 66% de caída en el rendimiento de la tarea de **memorizar prosa** cuando los participantes estuvieron expuestos a diferentes tipos de ruido de fondo.

1. Banbury SP. and Berry DC. (2005) Office noise and employee concentration: identifying causes of disruption and potential improvements Schneider 2002
2. Fuente: (1998) Disruption of school-related tasks by speech and noise.

CUMPLIR LA PROMESA DE NUESTRA MARCA EN LOS EDIFICIOS

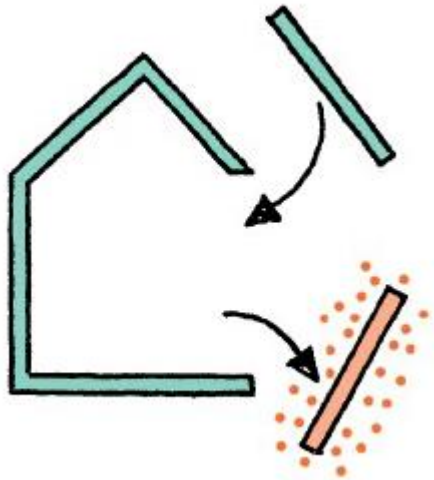
LAS DOS CARAS DE LA MISMA MONEDA



DISEÑO PARA LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

ELIMINAR

o minimizar la emisión e contaminates



VENTILACIÓN

La extracción y renovación de aire depende en los niveles de ocupación, actividad, etc ...

PURIFICAR

Filtrando el aire que entra en la vivienda

CONFORT CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
CONTRIBUCIÓN A LA SALUD

EN OFICINAS[1] :

En 2011 una prueba de laboratorio que simulaba una oficina, realizando una amplia gama de tareas fueron llevados a cabo con la presencia de compuestos orgánicos volátiles COV en el aire. Incrementar la ventilación de 5 l/s a 20 l/s produce una **mejora en el rendimiento de hasta un 8%.**

EN COLEGIOS[2] :

Cuando los niveles de CO2 **exceden de 800 a 1.200 ppm** en áreas interiores, muchas personas comienzan a experimentar incomodidad, dolores de cabeza, cansancio y problemas respiratorios, dependiendo de la concentración y de la duración de la exposición, estos síntomas se agravan en el caso de los niños y se producen quejas de “ambiente cargado.

1. Park JS. and Yoon CH. (2011) The effects of outdoor air supply rate on work performance during 8-h work period. Indoor Air

2. Calidad de aire interior en edificios de uso público” editado en 2010 por la Dirección General de Ordenación e Inspección de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid

EL CONFORT EN NÚMEROS

	Evaluation - Measurement	Unit	Residencial Nueva construcción	Residencial Rehabilitación	No residencial Rehabilitación	No residencial Rehabilitación
Térmica	Demanda de calefacción y refrigeración	kWh / m2 año	15	25	15	25
	Energía Primaria	kWh / m2 año)	< 120		< 120	
	Humedad relativa	%	40-60		40-70	
	Frecuencia de sobrecalentamiento (< 25ºC)	%	Valor limite: 10%		Valor limite: 10%	
	Temperatura Operativa	°C	Verano: 23-25 Invierno: 21-23		Verano: 23-25 Invierno: 21-23	
Acústica	- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos DnT,A	dBA	+ 4 dBA sobre la legislación vigente		+ 4 dBA sobre la legislación vigente	
	-Aislamiento a ruido tráfico D2m,nT,Atr	dBA	+ 5 dBA sobre la legislación vigente		+ 5 dBA sobre la legislación vigente	
	Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos LnT,w (dBA)	dBA	-10 dB sobre legislación		-10 dB sobre legislación	
	- Tiempo de reverberación (Tr)	s	N/A		- Aulas y salas de conferencias V < 350 m3 Vacíos ≤ 0,7; con butacas fijas ≤ 0,5 - Comedores V < 350 m3 ≤ 0,9	
	STI		N/A		Aulas > 0,75	
IAQ	CO2 en el aire	ppm	< 800		< 800	
	TVOC	µg/m³	Concentración total de COV < 1000 µg/m3 + niveles de formaldehido < 30 µg/m3		Concentración total de COV < 1000 µg/m3 + niveles de formaldehido < 30 µg/m3	
	Estanqueidad (n50)	V/h @50 pa	< 0,6	< 1 Objetivo < 0,6	< 0,6	< 1 Objetivo < 0,6
Visual	- Daylight autonomy (%)	%	9 am -17pm 50% 300 lux	Optimizar con vidrios	9 am -17pm 50% 300 lux	Optimizar con vidrios

SAINT-GOBAIN

DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

SAINT-GOBAIN

EL I.E.S. DIEGO VELÁZQUEZ

Torrelodones, Madrid.

Fecha de construcción: 1986

1200 alumnos/ 30 alumnos por aula / 90 profesores

Orientación este / oeste

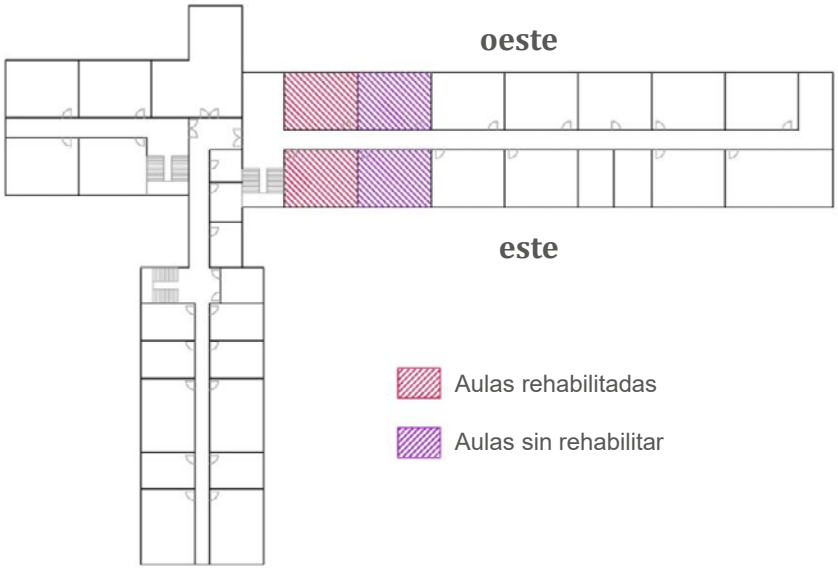
Construcción convencional:

- doble hoja ladrillo
- ventanas aluminio sin RPT
- vidrios sencillos y 4/6/4
- doble ventana en algunas aulas

EL I.E.S. DIEGO VELÁZQUEZ

4 aulas involucradas en el proyecto

- 2 rehabilitadas
- 2 de referencia (en estado original)



Aula oeste sin rehabilitar

Aula este sin rehabilitar

METODOLOGÍA

Aula original

Aula rehabilitada:

COMPARACIÓN

Temperatura, Humedad, CO_2 (medida continua)
Termografías
Aislamiento acústico
Inteligibilidad
Tiempo de reverberación
Iluminación
Consumo energético

LA INTERVENCIÓN

LA INTERVENCIÓN

Envolvente

- Trasdosado con aislamiento térmico
- Sustitución de ventanas

Iluminación

- Sustitución de luminarias
- Colocación de sensores de nivel de iluminación

Acondicionamiento interior

- Instalación de techos acústicos

Calefacción

- Instalación de válvulas termostáticas
- Colocación de repartidores de consumo

ENVOLVENTE

Trasdosado con aislamiento térmico + placa de yeso laminado

Térmica / acústica

Trasdosado interior con:

- Panel aislante de lana mineral **Arena** de 4 cm de espesor

- Placa de yeso laminado **Placo BA 15**

ENVOLVENTE

Sustitución de ventanas

Térmica / acústica

- Carpintería de PVC KÖMMERLING EuroFutur
- Vidrio **SGG CLIMALIT PLUS SILENCE 4S F2 6 (16 argon90%) 44.1Si**

U=1 ,5 W/m^{2}K

Factor solar= 0,67

Permeabilidad al aire Clase 4

Atenuación acústica 38 dB

Ventanas antes de la intervención

Ventanas después de la intervención

SAINT-GOBAIN

ACONDICIONAMIENTO INTERIOR

Colocación de techos acústicos

Acústica

Techo acústico Eurocoustic

- **Minerval 15**
  Absorción acústica de Clase A
  α_w= 0,90

Techo antes de la intervención

Techo acústico Placo

- Placo **Gyptone**
  Absorción acústica

Clase Este tras la intervención (Placo)

Clase Oeste tras la intervención (Eurocoustic)

ILUMINACIÓN

Sustitución de luminarias y aumento de eficiencia energética

Confort visual

- Sustitución de luminarias por LEDs con mayor eficiencia energética
- Instalación de sensores de movimiento y nivel de iluminación natural

Luminarias antes de la intervención

Luminarias después de la intervención

Antes

20 x x 36 W

863 kW

Después

9 x x 10,5 W

378 kW

SAINT-GOBAIN

CALEFACCIÓN

Regulación y medición de calefacción

Térmica

- Colocación de válvulas termostáticas

- Colocación de repartidores de consumo

Radiadores después de la intervención

Aula oeste antes de la intervención

Aula oeste después de la intervención

RESULTADOS DE ENSAYOS Y MONITORIZACIÓN

Confort acústico

Calidad del aire interior

Confort térmico

Confort visual

Consumo energético

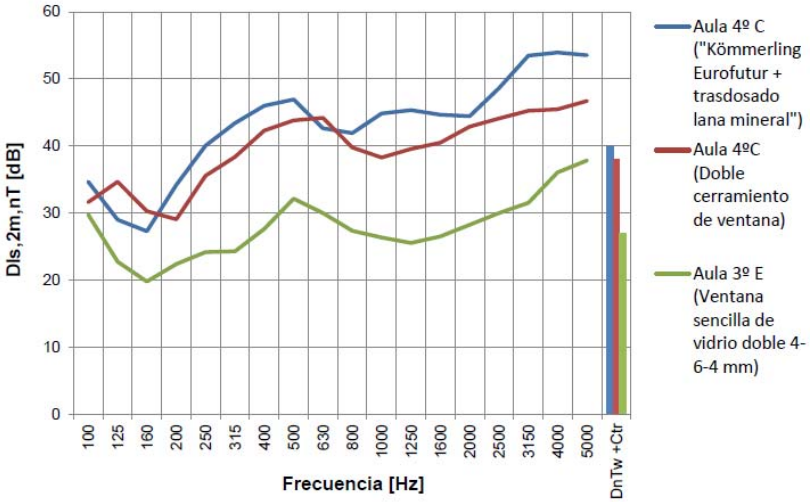
CONFORT ACÚSTICO

Ensayo aislamiento a ruido aéreo de fachada

5 posiciones de micrófono en el interior:

- 3º E _ ventanas correderas de aluminio sin RPT vidrio doble 4/6/4.
- 4º C _ ventanas de PVC y vidrio de altas prestaciones
- 4º D _ doble ventana de aluminio sin RPT

*Exigencia de **CTE** DB-HR de **30 A 42 dBA** para aulas*



40 dB frente a **27 dB** de la configuración original

(nos salva el entorno)

SAINT-GOBAIN

CONFORT ACÚSTICO

Ensayo inteligibilidad de la palabra

Método respuesta impulsiva integrada.

Dos posiciones de fuente sonora y seis de micrófono.

Escenarios:

- 4º D _ sin falso techo.
- 3º C _ techo acústico de panel rígido de lana de roca revestido de velo de vidrio de 15 mm de espesor.
- 4º C _ techo acústico “Gyptone con ActivAir” de Placo.

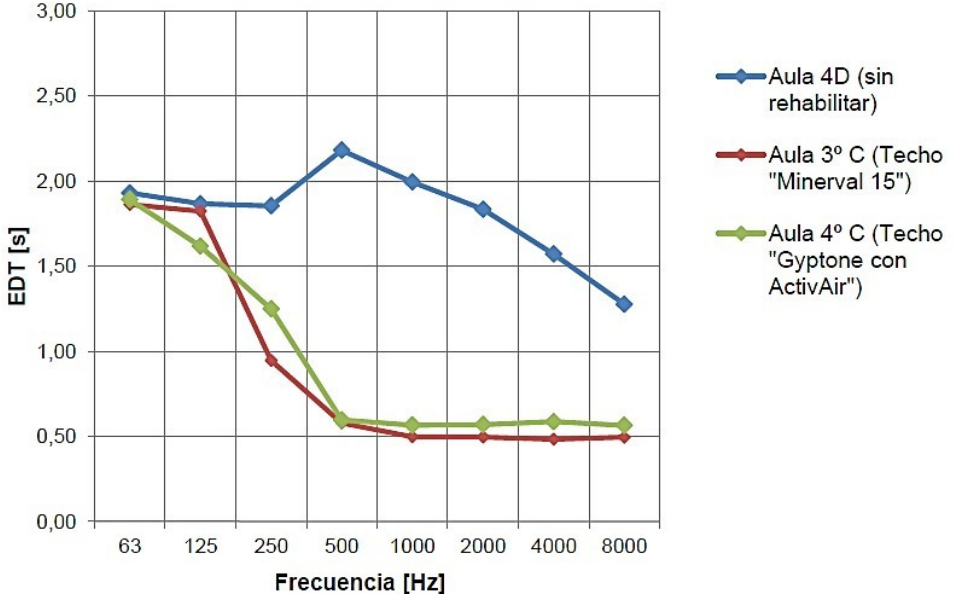
Sin rehabilitar 4º D	Aceptable
Techo ***Minerval*** 3º C	**Buena**
Gyptone Activ’Air 4º C	**Buena**

De aceptable a buena

CONFORT ACÚSTICO

Ensayo tiempo de reverberación

El valor promedio del aula sin rehabilitar es **de 2,00 EDT y se mejora hasta los 0,52** con Minerval **y 0,58** con Gyptone, ofreciendo una reducción superior al 70%.



Un TR de 2 s supone que en cualquier momento en el aula se escuchan simultáneamente 6 palabras del profesor (más el ruido aportado por los alumnos)

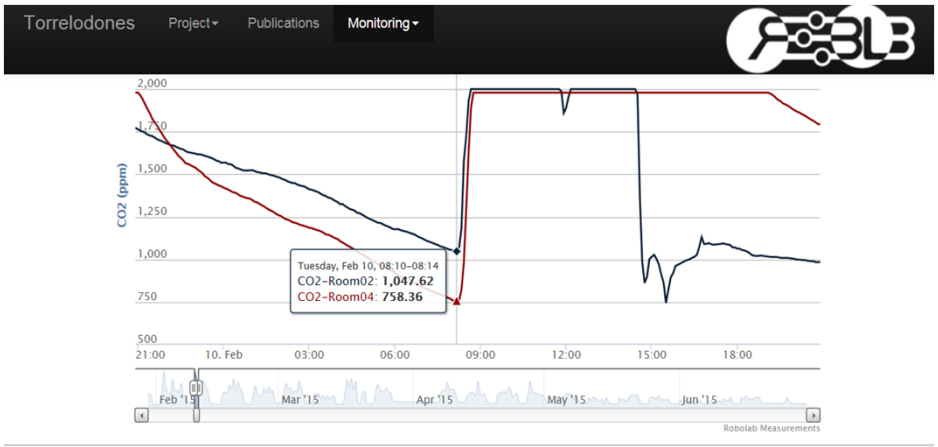
SAINT-GOBAIN

CALIDAD DE AIRE INTERIOR

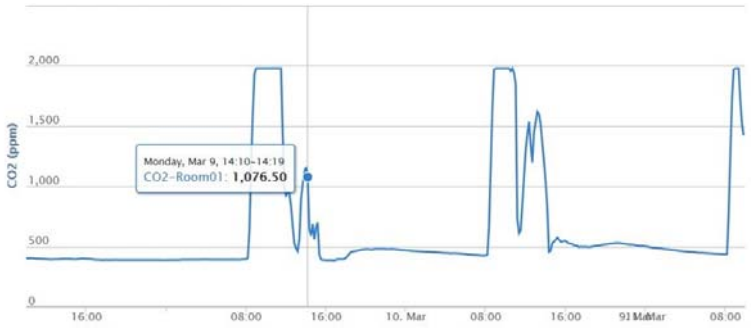
Monitorización CO2

Resultados:

- El CO_2 se mantiene por encima de 2,000 ppm prácticamente durante todo el tiempo que los alumnos pasan en clase, excepto cuando tienen la ventana abierta.



Aula rehabilitada



Aula sin rehabilitar

SAINT-GOBAIN

CONFORT TÉRMICO

Monitorización

12 febrero - 30 de junio

<u>Cada aula</u>

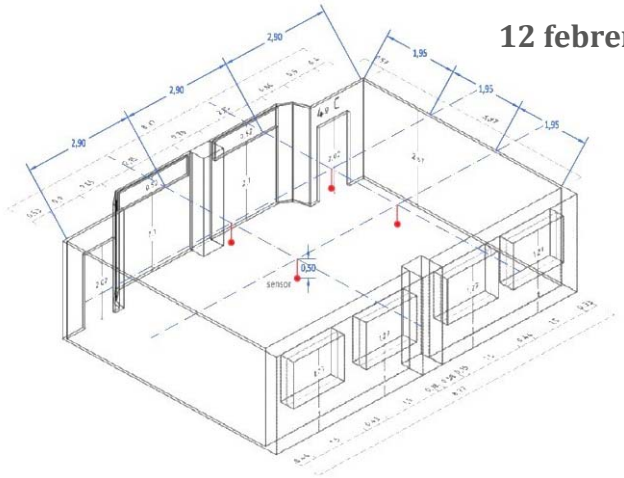
- 4 sensores de temperatura
- 1 sensor de humedad relativa y concentración de CO_2

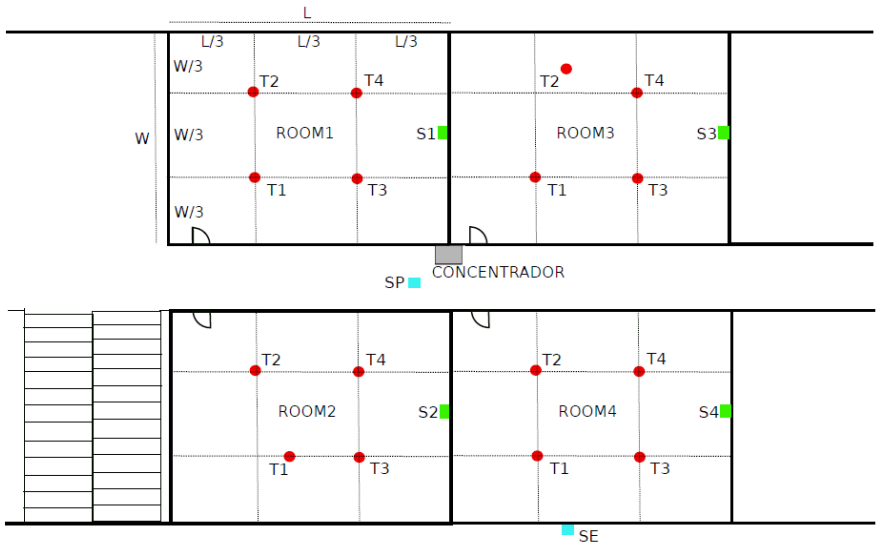
<u>Pasillo</u>

- 1 sensor de temperatura, humedad y concentración de CO_2
- 1 concentrador de datos

<u>Exterior</u>

- 1 sensor de temperatura exterior





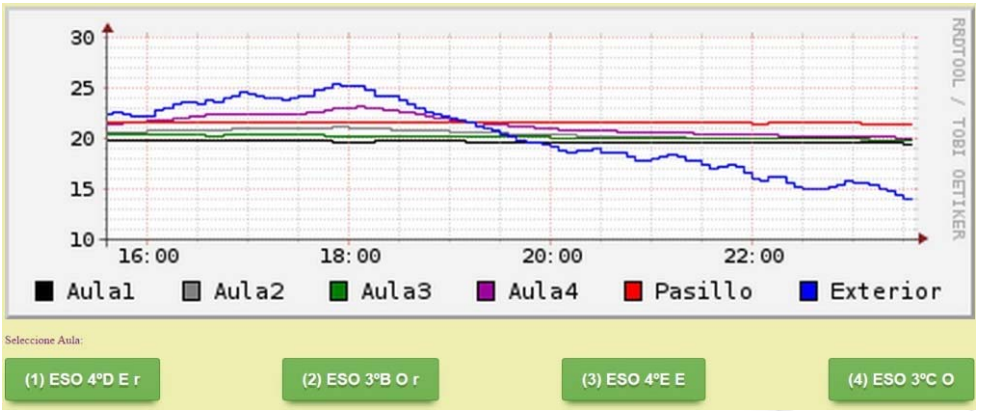
CONFORT TÉRMICO

Monitorización

Registro de datos

- Acceso continuo a datos vía internet
- De 12 de febrero a 30 junio, incluidos
- Cada minuto

http://37.59.120.22



Acceso a los alumnos y profesores

- Desde ordenador o smartphone
- En tiempo real

SAINT-GOBAIN

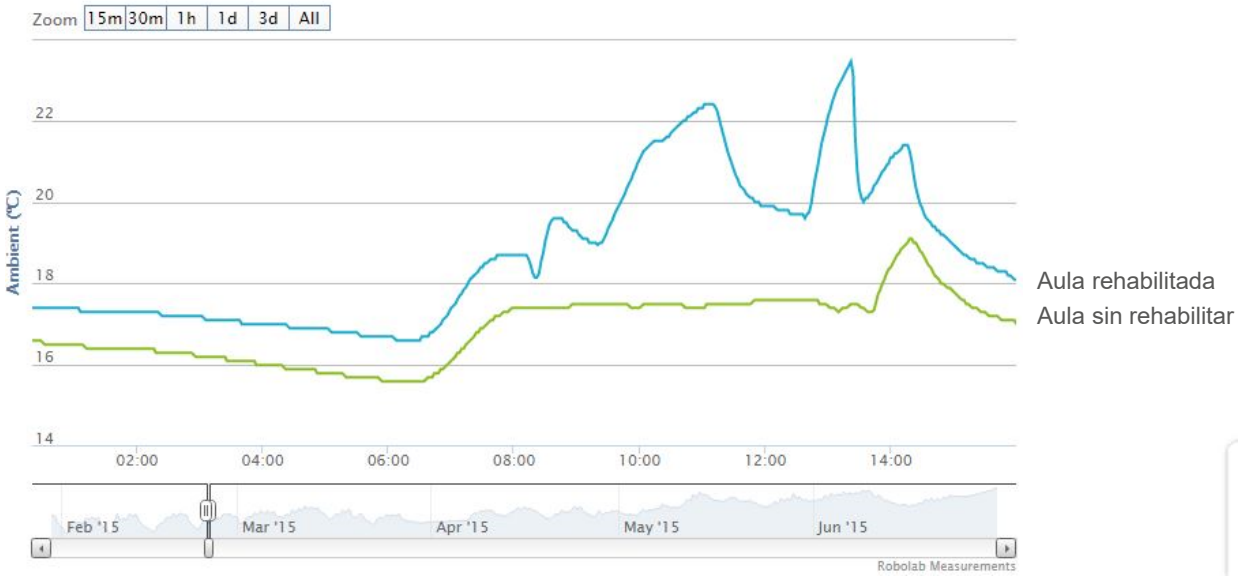
CONFORT TÉRMICO

Monitorización

Resultados

- Se aprecian diferencias significativas entre las aulas a **este** y a **oeste**.
- Se aprecian diferencias significativas entre las **aulas rehabilitadas** y las **no rehabilitadas**.

Temperatura interior en aulas de orientación **OESTE** el 24 de **febrero.**
El aula en estado original no consigue mantenerse en rango de confort



CONFORT TÉRMICO

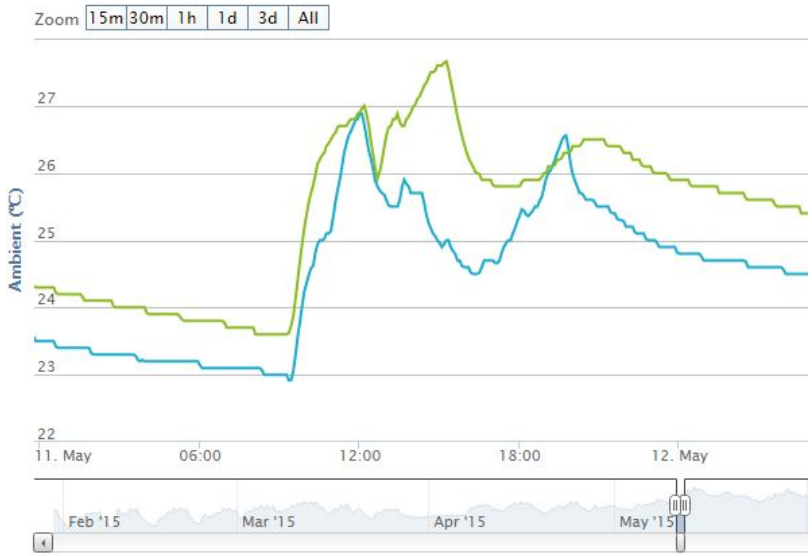
Monitorización

Resultados

- En orientación este, las diferencias entre el aula rehabilitada y el original es menor por el efecto de la **radiación solar**.

- El aula **no rehabilitada se calienta 4 veces más rápido** que el aula rehabilitada cuando existe una **temperatura elevada exterior**.

Temperatura interior en aulas de orientación **oeste** el 11 de **mayo**



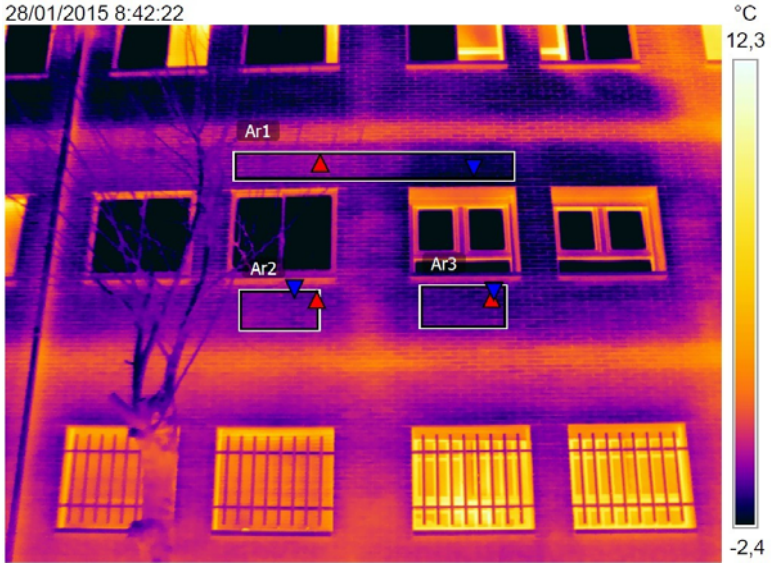
Aula sin rehabilitar

Aula rehabilitada

CONFORT TÉRMICO

Termografía

Diferencias de **2° C** en fachada



*Pérdida térmica a través de los **cantos de forjado**, no solucionado interviniendo por el interior*

Diferencias de **5° C** en ventanas

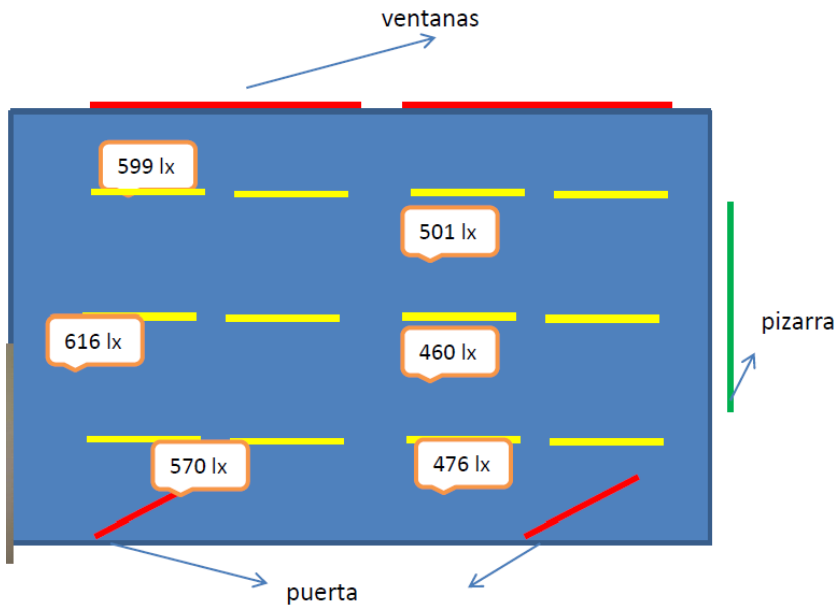
*Se aprecia la **huella térmica** del movimiento del aire caliente producido por el **radiador***

SAINT-GOBAIN

ILUMINACIÓN

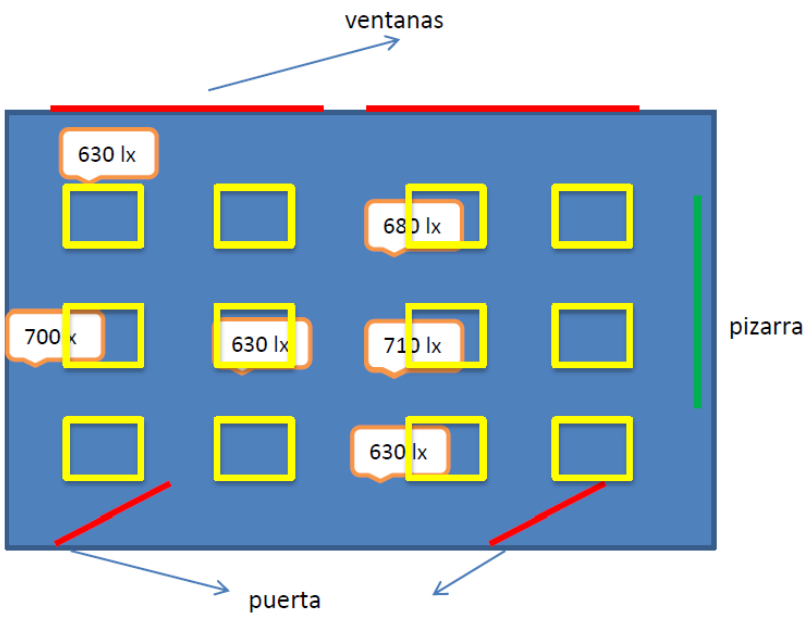
Mejora del nivel de iluminación

Antes



*Nivel de iluminación medio alrededor de **550 lux***

Después



*Nivel de iluminación medio alrededor de **750 lux***

SAINT-GOBAIN

ahorro energético

Calefacción

Iluminación

AHORRO ENERGÉTICO CALEFACCIÓN

Tests sin ocupación

28 de febrero 2015
8 de marzo 2015

Fin de semana: sin alumnos ni calefacción central.

Un radiador en cada aula programado para mantener Tª constante de 22° C.

Medidores de consumo acumulado al final del periodo.

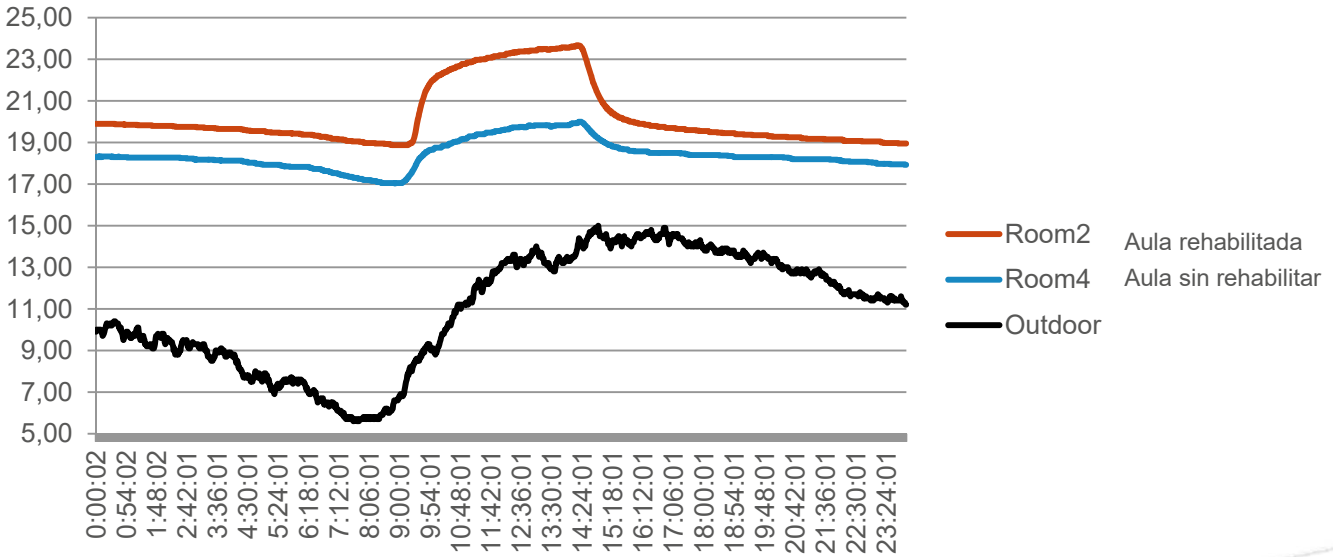
Estudio de la curva de descenso de temperatura al apagar el sistema.

AHORRO ENERGÉTICO CALEFACCIÓN

28 de febrero 2015

Test sin ocupación – prueba 1

El aula rehabilitada supera en 0.5 veces la velocidad de calentamiento del aula no rehabilitada.



El aula rehabilitada se sitúa 3 grados por encima de la original.

SAINT-GOBAIN

AHORRO ENERGÉTICO CALEFACCIÓN

8 de marzo 2015

Test sin ocupación – prueba 2

Se colocaron **medidores de consumo** eléctrico en al toma de los radiadores.

	Consumo (kWh)
Aula rehabilitada	**4,22**
Aula en estado original	**4,96**

15 % de ahorro

El consumo energético es un **15%** inferior en el aula rehabilitada

SAINT-GOBAIN

ILUMINACIÓN

Consumo energético instantáneo

Consumo iluminación **nueva** VS Consumo iluminación **original**

- 64,6%

Consumo iluminación nueva + **regulación** VS Consumo iluminación original

- 73,6%

SAINT-GOBAIN

AHORRO ACUMULADO

Iluminación

		Consumo diario (kWh)	Ahorro
Orientación ESTE	Iluminación original	2,380	**77 %**
	Iluminación **Smart Lightning**	0,568	
Orientación OESTE	Iluminación original	2,450	**75 %**
	Iluminación **Smart Lightning**	0,623	

CONCLUSIONES

El instituto estudiado puede considerarse, tanto por año de construcción (1987) como por estado general dentro del **rango medio –alto** del parque de institutos de la CAM .Tanto los resultados académicos como los índices de absentismo se mantienen en niveles muy satisfactorios. El entorno del edificio es además muy favorable, tanto en la calidad del aire de la zona como en los niveles de contaminación acústica.

El alcance de la intervención realizada es reducido (rehabilitación parcial de dos aulas por el interior) pero, pese a ello, ha permitido detectar deficiencias relevantes y oportunidades de mejora de la eficiencia energética y el confort importantes.

SAINT-GOBAIN

CONCLUSIONES

CONFORT ACÚSTICO

La instalación de un **falso techo acústico** ha mejorado mucho tanto la inteligibilidad de la palabra (que pasa de aceptable a buena) como el tiempo de reverberación (que se reduce de 2 a 0,52 s) ES MUY DIFÍCIL IMPARTIR DOCENCIA EN UN AULA CON UN Tr DE 2 SEG.

El aislamiento acústico a ruido externo de la fachada se ha mejorado también de forma muy importante, pasando **de 27 a 40 en DnTW + Ctr**. El aislamiento original (27) es muy escaso y daría sin duda problemas si el centro estuviera en un entorno urbano

CONFORT VISUAL

El cambio de luminarias ha permitido **mejorar sensiblemente el nivel y reparto de la** iluminación

CONFORT TÉRMICO

Las **aulas rehabilitadas permanecen** con facilidad (pese a la interferencia de los usuarios) en **zona de confort térmico**. Las no rehabilitadas tienen problemas para mantenerse en estas zonas (los alumnos confirman que pasan frío en invierno y calor en verano)

El uso de las ventanas para renovación de aire incide de forma muy apreciable en el confort

SAINT-GOBAIN

CONCLUSIONES

COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

El **cambio de luminarias** ha **reducido hasta en un 75%** el consumo eléctrico en iluminación
El **trasdosado de fachada y cambio de ventanas reduce en aprox. un15% la demanda de calefacción** (prueba en vacío)

CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Los **niveles de CO2** que se encuentran en el aula de forma sostenida durante el horario lectivo (**superiores a 2000 ppm**) pueden originar problemas de falta de confort y merma en el rendimiento.
La renovación de aire se limita al uso de ventanas de forma poco controlada y afectando además muy sensiblemente al confort térmico y el confort energético de las aulas.

La renovación de aire aparece como un parámetro crítico y definitivo en la gestión por el usuario.
Parece muy conveniente la instalación de sistemas de renovación por ventilación forzada, tanto para mejora de la calidad del aire como para confort térmico y ahorro energético

SAINT-GOBAIN

GRACIAS

adolfo.somolinos@saint-gobain.com

SAINT-GOBAIN