

11 DESARROLLO DEL PROYECTO

11.1 FASES DEL PROYECTO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA.

Fase I: Pre-auditoría energética (PAE)

- Estudio previo del potencial de ahorro y mejora.
- Definición de expectativas
- Definición del ámbito y alcance del trabajo
- Determinación de Mediciones y estudios
- Definición de factores claves del éxito

Fase II: Recopilación y tratamiento de datos

- Facturas y consumos eléctricos y combustibles.
- Planos y esquemas de instalaciones para estudios específicos.
- Inventario de equipos y sistemas.
- Régimen de trabajo y regulación de equipos
- Mediciones eléctricas in situ con analizador de redes.
- Termografiado de sistemas térmicos y cerramientos.
- Recogida de datos térmicos de las instalaciones.

Fase III: Estudio de propuesta de mejora

- Propuestas de tipo técnico y eficiencia de procesos
- Propuestas de sensibilización de personal y clientes
- Propuestas mantenimiento preventivo
- Propuestas organizativas y de planificación de equipos
- Propuestas de control de consumos: seguimiento energético y monitorización de consumos.

Fase IV: Realización y seguimiento del plan de mejora.

- Priorización de actuaciones
- Determinación calendario de implantación
- Monitorización y seguimiento de consumos.

12 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS COLEGIO JUAN XXIII

12.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

12.1.1 Cambio de 4 ventanas en baños A12

SITUACIÓN ACTUAL:


- La carpintería de las ventanas de los baños no presenta sistema de rotura de puente térmico ni otro sistema de aislamiento que permita evitar pérdidas energéticas.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN DE VENTANAS QUE INCORPOREN TECNOLOGÍAS DE ROTURA DEL PUENTE TÉRMICO

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone sustituir las carpinterías actuales por otras que incorporen tecnologías de rotura del puente térmico, PVC o de Aluminio con rotura del puente térmico.

Código	Medida:		Zona:		
A.3	Sustitución de 4 ventanas en baños A12		Colegio Juan XXIII		
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.435	861	150	560	3,7	Técnica

12.1.1 Cambio de 4 ventanas en baños WC28

SITUACIÓN ACTUAL:


- La carpintería de las ventanas de los baños no presenta sistema de rotura de puente térmico ni otro sistema de aislamiento que permita evitar pérdidas energéticas.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN DE VENTANAS QUE INCORPOREN TECNOLOGÍAS DE ROTURA DEL PUENTE TÉRMICO

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone sustituir las carpinterías actuales por otras que incorporen tecnologías de rotura del puente térmico, PVC o de Aluminio con rotura del puente térmico.

Código	Medida:		Zona:		
A.4	Sustitución de 4 ventanas en baños WC28		Colegio Juan XXIII		
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.435	861	150	560	3,7	Técnica

12.1.1 Sustitución de vidrio de ventanas por doble acristalamiento con sistema Climalit

SITUACIÓN ACTUAL:

- En el Colegio Juan XXIII hay ventanas con cristal simple, por lo que el aislamiento del exterior es deficiente.
- Las pérdidas energéticas que se producen son importantes, como se pudo apreciar con la termografía realizada al edificio.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN DE VIDRIO DE VENTANAS POR DOBLE ACRISTALAMIENTO CON SISTEMA CLIMALIT

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone sustituir el vidrio de 11 ventanas por doble acristalamiento con sistema Climalit

Código	Medida:	Zona:			
A.5	Sustitución de vidrio en 11 ventanas	Colegio Juan XXIII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
5.440	3.264	571	2.508	4,4	Técnica

12.1.2 Instalación de doble puerta de acceso en edificio principal del Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:


- El edificio principal del Colegio Juan XXIII no tiene doble puerta de acceso en la entrada.
- La apertura continuada de la puerta produce gran transferencia de calor entre el exterior y el interior del edificio.

PROPUESTA:

- INCLUIR DOBLE PUERTA DE ENTRADA EN EL EDIFICIO PRINCIPAL

SITUACIÓN FUTURA:

- Reducir la transferencia de calor entre el interior y el exterior en un 25% durante la apertura y cierre de la puerta de acceso al local.

Código	Medida:	Zona:			
A.6	Colocación de Doble puerta de Acceso en edificio principal	Edificio Principal Juan XXIII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
4.435	2.661	465	2.000	4,3	Técnica

12.1.1 Instalación de doble puerta de acceso en edificio de 4 años del Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:


- El edificio de 4 años del Colegio Juan XXIII no tiene doble puerta de acceso en la entrada.
- La apertura continuada de la puerta produce gran transferencia de calor entre el exterior y el interior del edificio.

PROPUESTA:

- INCLUIR DOBLE PUERTA DE ENTRADA EN EL EDIFICIO DE 4 AÑOS

SITUACIÓN FUTURA:

- Reducir la transferencia de calor entre el interior y el exterior en un 25% durante la apertura y cierre de la puerta de acceso al local.

Código	Medida:		Zona:		
A.7	Colocación de Doble puerta de Acceso en edificio de 4 años		Edificio de 4 años Juan XXIII		
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
2.661	1.597	279	1.500	5,4	Técnica

12.2 ALUMBRADO GENERAL

12.2.1 Instalación de detectores de presencia en pasillo del Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado del pasillo permanece encendido aunque no sea necesario, esto es, cuando no hay tránsito de personas.
- No existe ningún dispositivo que controle automáticamente el encendido/apagado de la iluminación

PROPUESTA: COLOCAR DETECTORES DE PRESENCIA EN PASILLO

SITUACIÓN FUTURA:

- Pasillo iluminado sólo en los momentos en que haya tránsito de personas.
- Instalación de dos detectores
- Ahorro 80%

Código	Medida:	Zona:			
B.5	Instalación de detectores de presencia en pasillo	Pasillo Colegio Juan XXIII			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
115	46	25,4	100	3,9	Gestión

12.2.2 Sustitución tecnología alumbrado en pasillo del Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado del pasillo consiste en 5 tubos fluorescentes de 18W.

PROPUESTA:

- **SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN PASILLO**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de bajo consumo de 13 W

Código	Medida:	Zona:			
B.6	Sustitución alumbrado fluorescente por BC en pasillo	Pasillo Colegio Juan XXIII			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
94	38	20,7	90	4,3	Técnica

12.2.3 Sustitución tecnología alumbrado en aseos de Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado de los aseos consiste en 2 tubos fluorescentes de 36W.

PROPUESTA:

- **SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN ASEOS DE COLEGIO JUAN XXIII**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de una lámpara de bajo consumo de 26 W.
- Se contabilizan 14 aseos.

Código	Medida:	Zona:			
B.7	Sustitución en aseos de iluminación fluorescente por iluminación compacta de bajo consumo en Colegio Juan XXIII	Colegio Juan XXIII			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.190	476	261	420	1,6	Técnica

12.2.4 Instalación de detectores de presencia en aseos de Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:


- La iluminación de los aseos puede quedarse encendida, ya que no existe ningún dispositivo que lo impida.

PROPUESTA:

- INSTALACION DE DETECTORES DE PRESENCIA EN ASEOS DE COLEGIO JUAN XXIII**

SITUACIÓN FUTURA:

- Reducción del consumo de iluminación de los aseos del Colegio Juan XXIII mediante la gestión eficiente del encendido.
- Se propone la instalación de detectores de presencia en los aseos de forma que la iluminación solo esté encendida en los momentos de uso.

Código	Medida:			Zona:	
B.8	Instalación de detectores de presencia en aseos de Colegio Juan XXIII			Colegio Juan XXIII	
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
538	215	118	700	5,9	Técnica

12.3 EQUIPOS ELÉCTRICOS

12.3.1 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

SITUACIÓN ACTUAL:

- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

PROPUESTA:

- **REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.**

SITUACIÓN FUTURA:

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se detecta un consumo residual de 500 KWh en periodos fuera del horario de uso
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%

Código	Medida:	Zona:			
C.1	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	Colegio Juan XXIII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
200	80	44	0,0 €	0,0	Técnica

12.4 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

12.4.1 Independizar sistema de climatización del Salón de Actos del Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:


- Sistema de climatización del salón de actos no independiente.

PROPUESTA:

- INDEPENDIZAR SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL SALÓN DE ACTOS

SITUACIÓN FUTURA:

- Independizar la climatización del salón de actos del resto

Código	Medida:			Zona:	
D.3	Independizar sistema de Climatización del Salón de Actos			Salón de Actos	
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
8.800	1.989	616	5.000 €	8,1	Técnica

12.4.2 Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente de los cuatro edificios del Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:

- Las tuberías de distribución de agua caliente presentan defectos de aislamiento que provocan pérdidas energéticas.

PROPUESTA:

- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico derivado de aislar correctamente las tuberías de agua caliente para evitar pérdidas.
- Ahorro estimado: 1% consumo térmico

Código	Medida:	Zona:			
D.10	Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente	Colegio Juan XXIII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
4.945	1.118	346	1.500	4,3	Técnica

12.4.3 Sistema de Telegestión de las instalaciones térmicas del Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:


- Actualmente no existe ningún sistema de telegestión de las instalaciones térmicas del Colegio Juan XXIII
- La gestión y el control de las instalaciones producen importantes ahorros, así como permiten optimizar el rendimiento de los equipos.

PROPUESTA:

- SISTEMA DE TELEGESTIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DEL COLEGIO JUAN XXIII

SITUACIÓN FUTURA:

- Se estima un ahorro del 20% de la energía consumida.

Código	Medida:	Zona:			
D.17	Sistema de Telegestión de Instalaciones Térmicas del Colegio Juan XXIII	Colegio Juan XXIII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
34.858	146.336	2.440	3000	1,2	Técnica

12.5 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

12.5.1 Optimización contratación eléctrica

SITUACIÓN ACTUAL:

- Se han analizado los contratos eléctricos disponibles de todos los suministros eléctricos de los diferentes edificios del Colegio Juan XXIII
- Se analizan los datos de potencia máxima registrada por el maxímetro en cada caso durante el año 2012, para poder optimizar la potencia a contratar en cada suministro.

PROPUESTA:


- OPTIMIZACIÓN CONTRATACIÓN ELÉCTRICA

SITUACIÓN FUTURA:

- Ajuste potencia contratada con el consiguiente ahorro económico directo en la factura eléctrica.

Código	Medida:	Zona:			
F.10	Optimización Potencia Contratada Colegio Juan XXIII-Gpo. Escolar Pref.	Gpo. Escolar Pref			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	7.287 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.11	Optimización Potencia Contratada Colegio Juan XXIII-Edificio Escuelas	Edificio Escuelas			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	442,60 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.12	Optimización Potencia Contratada Colegio Juan XXIII-Gimnasio y Pistas	Gimnasio y Pistas			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	910,80 €	0,0 €	0,0	Gestión

12.5.2 Compensación de Energía Reactiva en Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:

- El edificio del Gimnasio y Pistas del Colegio Juan XXIII tiene unos costes anuales debidos al consumo de energía reactiva de 502,20 €/año.
- La energía reactiva que supera el 33% del consumo de energía activa, exceptuando la consumida en el Periodo 3 que no se cobra, genera unos costes.

PROPUESTA:

- **COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA EN COLEGIO JUAN XXIII**

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico por instalación de un equipo automático compensador de energía reactiva, que corrige el factor de potencia de la instalación, de forma que se elimina el coste por consumo de energía reactiva.

Código	Medida:	Zona:			
F.29	Compensación de Energía Reactiva en Colegio Juan XXIII	Gimnasio y Pistas			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	502,20 €	944,60 €	1,9	Gestión

12.5.1 Planes de comunicación y sensibilización


SITUACIÓN ACTUAL:

- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.

PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.

Código	Medida:	Zona:			
F.44	Planes de comunicación y sensibilización	Colegio Juan XXIII			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
5.810	146.336	432,60	200	0,5	Gestión

12.6 RESUMEN DE ACTUACIONES COLEGIO JUAN XXIII

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO₂, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR
E	INTEGRACIÓN DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 29: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-SATEL TAFYESA)

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO ₂ /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	15.405	9.243	1.617,50 €	7.128,00 €	4,41
Alumbrado e iluminación	1.938	775	426,32 €	1.310,00 €	3,07
Equipos eléctricos	200	80	44,00 €	0,00 €	0,00
Generación de Calor y frío	48.603	149.442	3.402,22 €	9.500,00 €	2,79
Suministros Energéticos	5.810	146.336	9.575,16 €	1.144,62 €	0,12
TOTAL	71.955	305.876	15.065,20 €	19.082,62 €	1,27

Tabla 30: Resumen de actuaciones Colegio Juan XXIII

NOTAS: Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados del **Colegio Juan XXIII**, las mediciones realizadas por la UTE y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.



En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.

13 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS COLEGIO PIO XII

13.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

13.1.1 Cambio de 4 ventanas en parte antigua del Colegio Pío XII

SITUACIÓN ACTUAL:


- La carpintería de las ventanas de la parte antigua no presenta sistema de rotura de puente térmico ni doble acristalamiento con cámara de aire (climalit).
- La termografía realizada al edificio evidencia pérdidas energéticas al exterior.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN DE VENTANAS QUE INCORPOREN TECNOLOGÍAS DE ROTURA DEL PUENTE TÉRMICO

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone sustituir las carpinterías actuales por otras que incorporen tecnologías de rotura del puente térmico, PVC o de Aluminio con rotura del puente térmico y doble acristalamiento con cámara de aire.
- Se calculan los ahorros derivados de sustituir 15 ventanas.

Código	Medida:	Zona:			
A.3	Sustitución de 15 ventanas en parte antigua	Colegio Pío XII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
7.803	4.682	819	5.250	6,4	Técnica

13.1.2 Reparación de cristales rotos del Colegio Pío XII

SITUACIÓN ACTUAL:


- Se contabilizan al menos 10 cristales rotos que forman parte de la envolvente del edificio del Colegio Pío XII.
- La causa de la rotura es, según nos dicen los responsables del colegio, actos vandálicos.
- Es evidente la pérdida energética que supone el hecho de que el edificio presente orificios al exterior.

PROPUESTA:

- **REPARACIÓN DE CRISTALES ROTOS**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone reparar los cristales rotos, instalando nuevo vidrio correctamente sellado para evitar la transferencia de energía al exterior.
- Se calcula el ahorro derivado de reparar 10 cristales.

Código	Medida:	Zona:			
A.4	Reparación de cristales rotos	Colegio Pío XII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
4.945	2.967	519	1.400	2,7	Técnica

13.2 EQUIPOS ELÉCTRICOS

13.2.1 Eliminar acumuladores eléctricos de agua caliente

SITUACIÓN ACTUAL:

- Existen dos acumuladores eléctricos de agua caliente en el Colegio Pío XII:
Acumulador 1: 100 litros – 1,4 KW
Acumulador 2: 200 litros – 2,2 KW

PROPUESTA:

- ELIMINAR ACUMULADORES ELÉCTRICOS DE AGUA CALIENTE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la sustitución de los acumuladores eléctricos por realizar la distribución de agua caliente desde la propia caldera de Gas del edificio.
- Se estima un funcionamiento de los equipos eléctricos del 20% del periodo total de actividad del Colegio.

Código	Medida:	Zona:			
C.1	Eliminar acumuladores eléctricos	Colegio Pío XII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.077	431	237	1.400	5,9	Técnica

13.2.2 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

SITUACIÓN ACTUAL:


- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

PROPUESTA:

- **REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.**

SITUACIÓN FUTURA:

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se detecta un consumo residual de 2.000 kWh en periodos fuera del horario de uso
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%

Código	Medida:	Zona:			
C.2	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	Colegio Pío XII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
800	320	176	0,0 €	0,0	Técnica

13.3 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

13.3.1 Cambio del sistema de distribución de agua caliente a radiadores

SITUACIÓN ACTUAL:

- Distribución de agua caliente a radiadores mediante montantes

PROPUESTA:

- INDEPENDIZAR SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL SALÓN DE ACTOS

SITUACIÓN FUTURA:

- Distribución de agua caliente mediante anillos

Código	Medida:	Zona:			
D.9	Cambio del sistema de distribución de agua caliente a radiadores	Colegio Pío XII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
N.V.	N.V.	N.V.	N.V.	N.V.	Técnica

13.3.2 Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente del Colegio Pío XII

SITUACIÓN ACTUAL:


- Las tuberías de distribución de agua caliente presentan defectos de aislamiento que provocan pérdidas energéticas.

PROPUESTA:

- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico derivado de aislar correctamente las tuberías de agua caliente para evitar pérdidas.
- Ahorro estimado: 3% consumo térmico

Código	Medida:	Zona:			
D.10	Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente	Colegio Pío XII			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
490	111	34,3	300	8,8	Técnica

13.4 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

13.4.1 Optimización contratación eléctrica

SITUACIÓN ACTUAL:


- Se han analizado los contratos eléctricos disponibles de todos los suministros eléctricos de los diferentes edificios del Colegio Pío XII
- Se analizan los datos de potencia máxima registrada por el maxímetro en cada caso durante el año 2012, para poder optimizar la potencia a contratar en cada suministro.


PROPUESTA:

- OPTIMIZACIÓN CONTRATACIÓN ELÉCTRICA

SITUACIÓN FUTURA:

- Ajuste potencia contratada con el consiguiente ahorro económico directo en la factura eléctrica.

Código	Medida:	Zona:				
F.13	Optimización Potencia Contratada Colegio Pío XII. Escuela NAC	Suministro NAC	Escuela			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación	
0	0	1.991,40 €	0,0 €	0,0	Gestión	

Código	Medida:	Zona:				
F.14	Optimización Potencia Contratada Colegio Pío XII. Pab. Escolar I	Suministro Escolar I	Pab.			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación	
0	0	696,40 €	0,0 €	0,0	Gestión	

Código	Medida:	Zona:			
F.15	Optimización Potencia Contratada Colegio Pío XII. Pab. Escolar II	Suministro Pab. Escolar II			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	910,80 €	0,0 €	0,0	Gestión

13.4.2 Planes de comunicación y sensibilización


SITUACIÓN ACTUAL:

- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.

PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.

Código	Medida:	Zona:			
F.44	Planes de comunicación y sensibilización	Colegio Pío XII			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
840	30.744	153	100	0,7	Gestión

13.5 RESUMEN DE ACTUACIONES COLEGIO PÍO XII

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO₂, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR
E	INTEGRACIÓN DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 31: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-SATEL TAFYESA)

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO ₂ /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	12.748	7.649	1.338,49 €	6.650,00 €	4,97
Equipos eléctricos	1.877	751	412,97 €	1.400,00 €	3,39
Generación de Calor y frío	490	111	34,28 €	300,00 €	8,75
Suministros Energéticos	840	30.774	3.751,94 €	100,00 €	0,03
TOTAL	15.955	39.284	5.537,68 €	8.450,00 €	1,53

Tabla 32: Resumen de actuaciones Colegio Pío XII

NOTAS: Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados del **Colegio Pío XII**, las mediciones realizadas por la UTE y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.

En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.

14 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS COLEGIO SAN VICENTE

14.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

14.1.1 Cambio de 40 ventanas en parte antigua del Colegio San Vicente

SITUACIÓN ACTUAL:


- La carpintería de las ventanas de la parte antigua no presenta sistema de rotura de puente térmico ni doble acristalamiento con cámara de aire (climalit).
- La termografía realizada al edificio evidencia pérdidas energéticas al exterior.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN DE VENTANAS QUE INCORPOREN TECNOLOGÍAS DE ROTURA DEL PUENTE TÉRMICO

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone sustituir las carpinterías actuales por otras que incorporen tecnologías de rotura del puente térmico, PVC o de Aluminio con rotura del puente térmico y doble acristalamiento con cámara de aire.
- Se calculan los ahorros derivados de sustituir 40 ventanas.

Código	Medida:	Zona:			
A.3	Sustitución de 40 ventanas en parte antigua	Colegio San Vicente			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
58.867	35.320	6.181	22.000	3,6	Técnica

14.2 EQUIPOS ELÉCTRICOS

14.2.1 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

SITUACIÓN ACTUAL:

- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

PROPUESTA:

- REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.

SITUACIÓN FUTURA:

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se detecta un consumo residual de 1.500 KWh en periodos fuera del horario de uso
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%

Código	Medida:	Zona:			
C.3	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	Colegio San Vicente			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
600	240	132	0,0 €	0,0	Técnica

14.3 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

14.3.1 Instalación de válvulas termostáticas en radiadores del salón de Actos

SITUACIÓN ACTUAL:

- Los radiadores del Salón de Actos del colegio San Vicente no disponen de válvulas termostáticas, que permitan controlar la temperatura en cada zona.
- Un control de la temperatura ambiente permite regular la calefacción a la demanda real, sin que se produzcan situaciones de falta de confort.

PROPUESTA:

- **INSTALACIÓN DE VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS EN RADIADORES DEL SALON DE ACTOS**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la instalación de válvulas termostáticas en los radiadores del Salón de Actos del Colegio San Vicente.
- La válvula con sensor termostático permite una regulación precisa de la temperatura ambiente de cada zona.
- Se estima un ahorro del 25% del consumo térmico en la sala, que dispone de 4 radiadores.

Código	Medida:	Zona:			
D.1	Instalación de válvulas termostáticas en radiadores	Salón de Actos			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
5.016	2.006	351	160	0,5	Técnica

14.3.2 Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente del Colegio San Vicente

SITUACIÓN ACTUAL:

- Las tuberías de distribución de agua caliente presentan defectos de aislamiento que provocan pérdidas energéticas.

PROPUESTA:

- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico derivado de aislar correctamente las tuberías de agua caliente para evitar pérdidas.
- Ahorro estimado: 1% consumo térmico

Código	Medida:	Zona:			
D.10	Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente	Colegio San Vicente			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
4.415	998	309	500	1,6	Técnica

14.3.1 Sistema de Telegestión de las instalaciones térmicas del Colegio San Vicente

SITUACIÓN ACTUAL:


- Actualmente no existe ningún sistema de telegestión de las instalaciones térmicas del Colegio San Vicente
- La gestión y el control de las instalaciones producen importantes ahorros, así como permiten optimizar el rendimiento de los equipos.

PROPUESTA:

- **SISTEMA DE TELEGESTIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DEL COLEGIO SAN VICENTE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la instalación de un sistema de telegestión del sistema de climatización que permita crear calendarios de funcionamiento y ajuste de temperaturas de consigna, logrando una mejora del confort y un ahorro energético y económico.
- Se estima un ahorro del 20% de la energía consumida.

Código	Medida:	Zona:			
D.17	Sistema de Telegestión de Instalaciones Térmicas del Colegio San Vicente	Colegio San Vicente			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
97.745	118.662	5.900	3.000	0,5	Técnica

14.4 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

14.4.1 Optimización contratación eléctrica

SITUACIÓN ACTUAL:

- Se han analizado los contratos eléctricos disponibles de todos los suministros eléctricos de los diferentes edificios del Colegio San Vicente
- Se analizan los datos de potencia máxima registrada por el maxímetro en cada caso durante el año 2012, para poder optimizar la potencia a contratar en cada suministro.

PROPUESTA:

- OPTIMIZACIÓN CONTRATACIÓN ELÉCTRICA

SITUACIÓN FUTURA:

- Ajuste potencia contratada con el consiguiente ahorro económico directo en la factura eléctrica.

Código	Medida:	Zona:			
F.16	Optimización Potencia Contratada Colegio San Vicente	Suministro Colegio			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	1.923,50 €	0,0 €	0,0	Gestión

14.4.1 Compensación de Energía Reactiva en Colegio San Vicente

SITUACIÓN ACTUAL:

- El edificio del Colegio San Vicente tiene unos costes anuales debidos al consumo de energía reactiva de 367,20 €/año.
- La energía reactiva que supera el 33% del consumo de energía activa, exceptuando la consumida en el Periodo 3 que no se cobra, genera unos costes.

PROPUESTA:

- **COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA EN COLEGIO SAN VICENTE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico por instalación de un equipo automático compensador de energía reactiva, que corrige el factor de potencia de la instalación, de forma que se elimina el coste por consumo de energía reactiva.

Código	Medida:	Zona:			
F.33	Compensación de Energía Reactiva en Colegio San Vicente	Suministro Colegio			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	367,20 €	1.187,70	3,2	Gestión

14.4.2 Planes de comunicación y sensibilización


SITUACIÓN ACTUAL:

- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.

PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.

Código	Medida:	Zona:			
F.44	Planes de comunicación y sensibilización	Colegio San Vicente			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
4.887	118.662	295	200	0,7	Gestión

14.5 RESUMEN DE ACTUACIONES COLEGIO SAN VICENTE

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO₂, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR
E	INTEGRACIÓN DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 33: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-SATEL TAFYESA)

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO ₂ /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	58.867	35.320	6.181,06 €	22.000,00 €	3,56
Equipos eléctricos	600	240	132,00 €	0,00 €	0,00
Generación de Calor y frío	107.177	121.666	6.560,80 €	3.660,00 €	0,56
Suministros Energéticos	4.887	118.662	2.585,65 €	1.387,74 €	0,54
TOTAL	171.531	275.889	15.459,51 €	27.047,74 €	1,75

Tabla 34: Resumen de actuaciones Colegio San Vicente

NOTAS: Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados del **Colegio San Vicente**, las mediciones realizadas por la UTE y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.

En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.

15 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS COLEGIO DEL PARQUE

15.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

15.1.1 Sustitución de vidrio de ventanas por doble acristalamiento con sistema Climalit

SITUACIÓN ACTUAL:

- En el Colegio del Parque hay ventanas con cristal simple, por lo que el aislamiento del exterior es deficiente.
- Las pérdidas energéticas que se producen son importantes, como se pudo apreciar con la termografía realizada al edificio.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN DE VIDRIO DE VENTANAS POR DOBLE ACRISTALAMIENTO CON SISTEMA CLIMALIT

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone sustituir el vidrio de 50 ventanas por doble acristalamiento con sistema Climalit

Código	Medida:	Zona:			
A.5	Sustitución de vidrio en 50 ventanas	Colegio del Parque			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
24.728	14.837	2.596	11.400	4,4	Técnica

15.1.2 Bajar techos de estancias del Colegio El Parque

SITUACIÓN ACTUAL:


- Las estancias del Colegio El Parque presentan alturas de aproximadamente 4 metros que provocan un mayor consumo de calefacción al aumentarse el volumen a calefactar, así como una falta de confort en la zona ocupada por los alumnos.

PROPUESTA:

- BAJAR TECHOS DE ESTANCIAS DEL COLEGIO EL PARQUE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone bajar la altura de los techos de 9 estancias del Colegio que presentan alturas de 4 metros, a una altura de 2,5 metros, mediante la colocación de un falso techo.
- Se calculan los ahorros derivados de esta medida suponiendo 1.200 horas anuales de calefacción en estas zonas

Código	Medida:	Zona:				
A.6	Bajar techos de estancias del Colegio El Parque	Colegio El Parque				
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación	
12.960	2.929	907	5.641	6,2	Técnica	

15.1 ALUMBRADO GENERAL

15.1.1 Sustitución tecnología alumbrado en pasillo del Colegio El Parque

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado del pasillo consiste en 5 luminarias con 2 tubos fluorescentes de 36W.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN PASILLO**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de bajo consumo de 13 W, dos unidades por cada luminaria de tubos fluorescentes.

Código	Medida:	Zona:			
B.7	Sustitución alumbrado fluorescente por BC en pasillo	Pasillo Colegio El Parque			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
324	130	71,20	350	4,9	Técnica

15.1.2 Instalación de detectores de presencia en pasillo del Colegio El Parque

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado del pasillo permanece encendido aunque no sea necesario, esto es, cuando no hay tránsito de personas.
- No existe ningún dispositivo que controle automáticamente el encendido/apagado de la iluminación

PROPUESTA: COLOCAR DETECTORES DE PRESENCIA EN PASILLO

SITUACIÓN FUTURA:

- Pasillo iluminado sólo en los momentos en que haya tránsito de personas.
- Instalación de dos detectores
- Ahorro 80%

Código	Medida:	Zona:			
B.8	Instalación de detectores de presencia en pasillo	Pasillo Colegio El Parque			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
229	92	50,30	100	2,0	Gestión

15.1.3 Sustitución tecnología alumbrado en aseos de Colegio Juan XXIII

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado de los aseos consiste en 6 luminarias con 2 tubos fluorescentes de 36W.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN ASEOS DE COLEGIO EL PARQUE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de bajo consumo de 26 W.
- Se calcula el ahorro de un aseo.

Código	Medida:	Zona:			
B.9	Sustitución en aseos de iluminación fluorescente por iluminación compacta de bajo consumo en Colegio El Parque	Colegio El Parque			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
486	194	107	420	3,9	Técnica

15.1.4 Instalación de detectores de presencia en aseos de Colegio El Parque

SITUACIÓN ACTUAL:


- La iluminación de los aseos puede quedarse encendida, ya que no existe ningún dispositivo que lo impida.

PROPUESTA:

- INSTALACION DE DETECTORES DE PRESENCIA EN ASEOS DE COLEGIO EL PARQUE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Reducción del consumo de iluminación de los aseos del Colegio El Parque mediante la gestión eficiente del encendido.
- Se propone la instalación de detectores de presencia en los aseos de forma que la iluminación solo esté encendida en los momentos de uso.

Código	Medida:			Zona:	
B.10	Instalación de detectores de presencia en aseos de Colegio El Parque			Colegio El Parque	
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
275	110	60,40	50	0,8	Técnica

15.2 EQUIPOS ELÉCTRICOS

15.2.1 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

SITUACIÓN ACTUAL:

- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

PROPUESTA:

- REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.

SITUACIÓN FUTURA:

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se detecta un consumo residual de 800 KWh en periodos fuera del horario de uso
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%

Código	Medida:	Zona:			
C.3	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	Colegio El Parque			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
320	128	70,4	0,0 €	0,0	Técnica

15.3 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

15.3.1 Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente del Colegio El Parque

SITUACIÓN ACTUAL:

- Las tuberías de distribución de agua caliente presentan defectos de aislamiento que provocan pérdidas energéticas.

PROPUESTA:

- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico derivado de aislar correctamente las tuberías de agua caliente para evitar pérdidas.
- Ahorro estimado: 1% consumo térmico

Código	Medida:	Zona:			
D.10	Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente	Colegio El Parque			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
3.820	863	237	500	1,9	Técnica

15.3.2 Sistema de Telegestión de las instalaciones térmicas del Colegio El Parque

SITUACIÓN ACTUAL:


- Actualmente no existe ningún sistema de telegestión de las instalaciones térmicas del Colegio El Parque
- La gestión y el control de las instalaciones producen importantes ahorros, así como permiten optimizar el rendimiento de los equipos.

PROPUESTA:

- **SISTEMA DE TELEGESTIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DEL COLEGIO EL PARQUE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la instalación de un sistema de telegestión del sistema de climatización que permita crear calendarios de funcionamiento y ajuste de temperaturas de consigna, logrando una mejora del confort y un ahorro energético y económico.
- Se estima un ahorro del 20% de la energía consumida.

Código	Medida:	Zona:			
D.17	Sistema de Telegestión de Instalaciones Térmicas del Colegio El Parque	Colegio El Parque			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
76.408	104.080	3.575	3.000	0,8	Técnica

15.4 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

15.4.1 Optimización contratación eléctrica

SITUACIÓN ACTUAL:

- Se han analizado los contratos eléctricos disponibles de todos los suministros eléctricos de los diferentes edificios del Colegio El Parque
- Se analizan los datos de potencia máxima registrada por el maxímetro en cada caso durante el año 2012, para poder optimizar la potencia a contratar en cada suministro.

PROPUESTA:

- OPTIMIZACIÓN CONTRATACIÓN ELÉCTRICA

SITUACIÓN FUTURA:

- Ajuste potencia contratada con el consiguiente ahorro económico directo en la factura eléctrica.

Código	Medida:	Zona:			
F.16	Optimización Potencia Contratada Colegio El Parque	Suministro Colegio			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	3.393,70 €	0,0 €	0,0	Gestión

15.4.2 Compensación de Energía Reactiva en Colegio El Parque

SITUACIÓN ACTUAL:

- El edificio del Colegio El Parque tiene unos costes anuales debidos al consumo de energía reactiva de 363 €/año.
- La energía reactiva que supera el 33% del consumo de energía activa, exceptuando la consumida en el Período 3 que no se cobra, genera unos costes.

PROPUESTA:

- **COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA EN COLEGIO EL PARQUE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico por instalación de un equipo automático compensador de energía reactiva, que corrige el factor de potencia de la instalación, de forma que se elimina el coste por consumo de energía reactiva.

Código	Medida:	Zona:			
F.34	Compensación de Energía Reactiva en Colegio El Parque	Suministro Colegio			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	363 €	1.390,40 €	3,8	Técnica

15.4.3 Planes de comunicación y sensibilización


SITUACIÓN ACTUAL:

- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.

PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.

Código	Medida:	Zona:			
F.44	Planes de comunicación y sensibilización	Colegio El Parque			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
4.264	104.080	277,80	200	0,7	Gestión

15.5 RESUMEN DE ACTUACIONES COLEGIO EL PARQUE

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO₂, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR
E	INTEGRACIÓN DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 35: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-SATEL TAFYESA)

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO ₂ /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	37.688	17.766	3.503,61 €	17.041,20 €	4,86
Alumbrado e iluminación	1.313	525	288,85 €	920,00 €	3,19
Equipos eléctricos	320	128	70,40 €	0,00 €	0,00
Generación de Calor y frío	80.228	104.943	3.843,23 €	3.500,00 €	0,91
Suministros Energéticos	4.264	104.080	4.034,58 €	1.590,40 €	0,39
TOTAL	123.813	227.442	11.740,67 €	23.051,60 €	1,96

Tabla 36: Resumen de actuaciones Colegio El Parque

NOTAS: Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados del **Colegio El Parque**, las mediciones realizadas por la UTE y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.

En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.

16 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS COLEGIO PIRINEOS

16.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

16.1.1 Bajar techos de Sala multiusos del Colegio Pirineos

SITUACIÓN ACTUAL:


- Las Sala Multiusos del Colegio Pirineos presenta una altura tal que provoca un mayor consumo de calefacción al aumentarse el volumen a calefactar, así como una falta de confort en esta sala.

PROPUESTA:

- BAJAR TECHOS DE SALA MULTIUSOS DEL COLEGIO PIRINEOS

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone bajar la altura de los techos de la Sala Multiusos del Colegio en 1,5 metros, mediante la colocación de un falso techo.
- Se calculan los ahorros derivados de esta medida suponiendo 1.200 horas anuales de calefacción en estas zonas

Código	Medida:	Zona:			
A.7	Bajar techos de la sala Multiusos del Colegio Pirineos	Colegio Pirineos			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
3.840	403	269	1.873	7,0	Técnica

16.2 ALUMBRADO GENERAL

16.2.1 Eliminación de Focos del Polideportivo que enfocan al techo

SITUACIÓN ACTUAL:

- En el polideportivo hay 10 focos que enfocan al techo, con lámparas de 300W.
- El consumo es alto, y la luz es indirecta, por lo que se considera interesante estudiar la eliminación de estos focos.

PROPUESTA:

- **ELIMINACION DE FOCOS DEL POLIDEPORTIVO QUE ENFOCAN AL TECHO**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone estudiar la eliminación de estos focos.
- Se calcula el ahorro energético y económico, de forma que se pueda valorar la aplicación de esta medida.

Código	Medida:	Zona:			
B.5	Eliminación de focos de polideportivo que enfocan al techo	Polideportivo Colegio Pirineos			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.663	665	366	0	0	Técnica

16.2.1 Sustitución tecnología alumbrado en pasillo del Colegio Pirineos

SITUACIÓN ACTUAL:


- El alumbrado del pasillo consiste en 24 luminarias con 2 tubos fluorescentes de 18W.

PROPUESTA:

- **SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN PASILLO**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de bajo consumo de 13 W, dos unidades por cada luminaria de tubos fluorescentes.

Código	Medida:	Zona:				
B.6	Sustitución alumbrado fluorescente por BC en pasillo	Pasillo Pirineos	Colegio			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación	
444	177	97,6	720	7,4	Técnica	

16.2.2 Instalación de detectores de presencia en pasillo del Colegio El Parque

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado del pasillo permanece encendido aunque no sea necesario, esto es, cuando no hay tránsito de personas.
- No existe ningún dispositivo que controle automáticamente el encendido/apagado de la iluminación

PROPUESTA: COLOCAR DETECTORES DE PRESENCIA EN PASILLO

SITUACIÓN FUTURA:

- Pasillo iluminado sólo en los momentos en que haya tránsito de personas.
- Instalación de dos detectores
- Ahorro 60%

Código	Medida:	Zona:			
B.7	Instalación de detectores de presencia en pasillo	Pasillo Colegio El Parque			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
692	277	152	100	0,7	Gestión

16.3 EQUIPOS ELÉCTRICOS

16.3.1 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

SITUACIÓN ACTUAL:

- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

PROPUESTA:

- REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.

SITUACIÓN FUTURA:

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se detecta un consumo residual de 1000 KWh en periodos fuera del horario de uso
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%

Código	Medida:	Zona:			
C.5	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	Colegio Pirineos			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
400	160	88	0,0 €	0,0	Técnica

16.4 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

16.4.1 Colocar sistema de Desestratificación del aire

SITUACIÓN ACTUAL:

- El aire caliente en salas con techos altos se estratifica y se sitúa en la parte superior incurriendo en un gasto energético del que no se benefician los usuarios.
- Para la mejora de este sistema convectivo existen sistemas de Desestratificación de aire que generan una corriente de aire descendente que evita la acumulación de aire caliente en la parte superior y por tanto la reducción de los costes energéticos por falta de confort y pérdidas energéticas en la cubierta.

PROPUESTA:

- COLOCAR SISTEMA DE DESESTRATIFICACIÓN DEL AIRE

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la incorporación de un sistema de destratificación mediante aeroventiladores, que generarán un corriente de aire caliente descendente que uniformizará la temperatura interior de la sala. Estos equipos se activarán si se detecta una diferencia de temperaturas entre el la zona superior y de trabajo, ajustando su operación a la estrictamente necesaria.
- Para el cálculo de los ahorros se considera una sala de 30 m², funcionamiento del desestratificador 4 horas al día durante los meses de invierno, siendo el consumo del equipo de 300W.

Código	Medida:	Zona:			
D.1	Colocar sistema de Desestratificación del aire	Colegio Pirineos			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
172	39	37,7	250	6,6	Técnica

16.5 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

16.5.1 Optimización contratación eléctrica

SITUACIÓN ACTUAL:

- Se han analizado los contratos eléctricos disponibles de todos los suministros eléctricos de los diferentes edificios del Colegio Pirineos
- Se analizan los datos de potencia máxima registrada por el maxímetro en cada caso durante el año 2012, para poder optimizar la potencia a contratar en cada suministro.

PROPUESTA:

- OPTIMIZACIÓN CONTRATACIÓN ELÉCTRICA

SITUACIÓN FUTURA:

- Ajuste potencia contratada con el consiguiente ahorro económico directo en la factura eléctrica.

Código	Medida:	Zona:			
F.16	Optimización Potencia Contratada Colegio Pirineos	Suministro Colegio			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	3.403 €	0,0 €	0,0	Gestión

16.5.2 Planes de comunicación y sensibilización

SITUACIÓN ACTUAL:

- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.

PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.

Código	Medida:	Zona:			
F.44	Planes de comunicación y sensibilización	Colegio Pirineos			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
3.519	97.473	317	200	0,6	Gestión

16.6 RESUMEN DE ACTUACIONES COLEGIO PIRINEOS

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO₂, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR
E	INTEGRACIÓN DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 37: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-SATEL TAFYESA)

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO ₂ /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	3.840	403	268,80 €	1.873,04 €	6,97
Alumbrado e iluminación	2.799	1.119	615,69 €	820,00 €	1,33
Equipos eléctricos	400	160	88,00 €	0,00 €	0,00
Generación de Calor y frío	172	39	37,69 €	250,00 €	6,63
Suministros Energéticos	3.519	97.473	3.720,03 €	200,00 €	0,05
TOTAL	10.730	99.194	4.730,21 €	3.143,04 €	0,66

Tabla 38: Resumen de actuaciones Colegio Pirineos

NOTAS: Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados del **Colegio Pirineos**, las mediciones realizadas por la UTE y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.

En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.

17 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS GUARDERÍA PAJARITAS

17.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

17.1.1 Bajar techos de aulas de Guardería Pajaritas

SITUACIÓN ACTUAL:


- Las aulas de la Guardería Pajaritas presentan una altura tal que provoca un mayor consumo de calefacción al aumentarse el volumen a calefactar, así como una falta de confort en esta sala.
- Los techos además no presentan ningún aislante.

PROPUESTA:

- BAJAR TECHOS DE AULAS DE GUARDERÍA PAJARITAS

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone bajar la altura de los techos de las aulas en 1,5 metros, mediante la colocación de un falso techo.
- Se calculan los ahorros derivados de esta medida suponiendo 1.200 horas anuales de calefacción en estas zonas

Código	Medida:	Zona:			
A.6	Bajar techos de las aulas de la Guardería	Guardería Pajaritas			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
6.624	1.497	463	2.820	6,1	Técnica

17.2 EQUIPOS ELÉCTRICOS

17.2.1 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

SITUACIÓN ACTUAL:

- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

PROPUESTA:

- REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.

SITUACIÓN FUTURA:

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se detecta un consumo residual de 1500 KWh en periodos fuera del horario de uso
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%

Código	Medida:	Zona:			
C.6	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	Guardería Pajaritas			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
600	240	132	0,0 €	0,0	Técnica

17.3 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

17.3.1 Planes de comunicación y sensibilización

SITUACIÓN ACTUAL:

- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.

PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.

Código	Medida:	Zona:			
F.44	Planes de comunicación y sensibilización	Guardería Pajaritas			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.472	37.701	114	100	0,9	Gestión

17.4 RESUMEN DE ACTUACIONES GUARDERÍA LAS PAJARITAS

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO₂, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR
E	INTEGRACIÓN DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 39: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-SATEL TAFYESA)

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO ₂ /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	6.624	1.497	463,68 €	2.820,60 €	6,08
Equipos eléctricos	600	240	132,00 €	0,00 €	0,00
Suministros Energéticos	1.472	37.701	113,61 €	100,00 €	0,88
TOTAL	8.696	39.439	709,29 €	2.920,60 €	4,12

Tabla 40: Resumen de actuaciones Guardería las Pajaritas

NOTAS: Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados de la **Guardería Las Pajaritas**, las mediciones realizadas por la UTE y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.

En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.

18 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS COLEGIO SANCHO RAMIREZ

18.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

18.1.1 Sustitución de vidrio de ventanas por doble acristalamiento con sistema Climalit

SITUACIÓN ACTUAL:


- En el Colegio Sancho Ramirez hay ventanas con cristal simple, por lo que el aislamiento del exterior es deficiente.
- Las pérdidas energéticas que se producen son importantes, como se pudo apreciar con la termografía realizada al edificio.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN DE VIDRIO DE VENTANAS POR DOBLE ACRISTALAMIENTO CON SISTEMA CLIMALIT

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone sustituir el vidrio de 65 ventanas por doble acristalamiento con sistema Climalit

Código	Medida:	Zona:			
A.5	Sustitución de vidrio en 11 ventanas	Colegio Sancho Ramirez			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
32.146	19.288	3.375	14.820	4,4	Técnica

18.2 ALUMBRADO GENERAL

18.2.1 Sustitución tecnología alumbrado en aseos de Colegio Sancho Ramírez

SITUACIÓN ACTUAL:


- El alumbrado de los aseos consiste en 2 luminarias con 2 tubos fluorescentes de 36W.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN ASEOS DE COLEGIO SANCHO RAMÍREZ**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de una lámpara de bajo consumo de 26 W por cada luminaria de fluorescentes.
- Se contabilizan 10 aseos.

Código	Medida:	Zona:			
B.5	Sustitución en aseos de iluminación fluorescente por iluminación compacta de bajo consumo en Colegio Sancho Ramírez	Colegio Ramírez	Sancho		
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.231	492	270,70	1.200	4,4	Técnica

18.2.2 Instalación de detectores de presencia en aseos de Colegio Sancho Ramírez

SITUACIÓN ACTUAL:


- La iluminación de los aseos puede quedarse encendida, ya que no existe ningún dispositivo que lo impida.

PROPUESTA:

- INSTALACION DE DETECTORES DE PRESENCIA EN ASEOS DE COLEGIO SANCHE RAMÍREZ

SITUACIÓN FUTURA:

- Reducción del consumo de iluminación de los aseos del Colegio Sancho Ramírez mediante la gestión eficiente del encendido.
- Se propone la instalación de detectores de presencia en los aseos de forma que la iluminación solo esté encendida en los momentos de uso.

Código	Medida:		Zona:		
B.6	Instalación de detectores de presencia en aseos de Colegio Sancho Ramírez		Colegio Sancho Ramírez		
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
869	348	171	500	2,6	Técnica

18.2.3 Sustitución tecnología alumbrado en pasillos del Colegio Sancho Ramírez

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado de los pasillos consiste en luminarias de dos tubos fluorescentes de 36W.


PROPUESTA:


- SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN PASILLOS**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de bajo consumo de 26 W por cada luminaria fluorescente, en los pasillos:
Paseo Planta 1ª: 8 x (2x36W)
Paseo Secretaría: 2x (2x36W)
Paseo guardería: 16 x (2x36W)

Código	Medida:	Zona:			
B.7	Sustitución alumbrado fluorescente por BC en pasillo planta primera	Paseo planta primera			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
615	246	135	480	3,5	Técnica

Código	Medida:	Zona:			
B.8	Sustitución alumbrado fluorescente por BC en pasillo secretaría	Pasillo secretaría			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
123	49	27	120	4,4	Técnica

Código	Medida:	Zona:			
B.9	Sustitución alumbrado fluorescente por BC en pasillo guardería	Pasillo guardería			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.231	492	270	960	3,5	Técnica

18.2.4 Instalación de detectores de presencia en pasillos del Colegio Sancho Ramírez

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado del pasillo permanece encendido aunque no sea necesario, esto es, cuando no hay tránsito de personas.
- No existe ningún dispositivo que controle automáticamente el encendido/apagado de la iluminación

PROPUESTA: COLOCAR DETECTORES DE PRESENCIA EN PASILLOS

SITUACIÓN FUTURA:

- Pasillos iluminados sólo en los momentos en que haya tránsito de personas.
- Instalación de tres detectores
- Ahorro 80%

Código	Medida:	Zona:			
B.11	Instalación de detectores de presencia en pasillos	Pasillos Colegio Sancho Ramírez			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.087	435	239	300	1,3	Gestión

18.3 EQUIPOS ELÉCTRICOS

18.3.1 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

SITUACIÓN ACTUAL:

- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

PROPUESTA:

- REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.

SITUACIÓN FUTURA:

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se detecta un consumo residual de 1.800 KWh en periodos fuera del horario de uso
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%

Código	Medida:	Zona:			
C.1	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	Colegio Sancho Ramírez			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
720	288	158	0,0 €	0,0	Técnica

18.4 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

18.4.1 Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente del Colegio Sancho Ramirez

SITUACIÓN ACTUAL:

- Las tuberías de distribución de agua caliente presentan defectos de aislamiento que provocan pérdidas energéticas.

PROPUESTA:

- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico derivado de aislar correctamente las tuberías de agua caliente para evitar pérdidas.
- Ahorro estimado: 1% consumo térmico

Código	Medida:	Zona:			
D.10	Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente	Colegio Sancho Ramirez			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
2.948	666	206	1.000	4,8	Técnica

18.4.2 Cambio del sistema de distribución de agua caliente a radiadores

SITUACIÓN ACTUAL:


- En la actualidad la distribución de agua a los radiadores se hace mediante montantes a las diferentes plantas
- Esto imposibilita la regulación de la calefacción por zonas.

PROPUESTA:

- **CAMBIO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE A RADIADORES**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone estudiar la sustitución del sistema de distribución de agua caliente a radiadores por una distribución en anillo

Código	Medida:	Zona:			
D.11	Cambio del sistema de distribución de agua caliente a radiadores	Colegio Sancho Ramírez			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
N.V.	N.V.	N.V.	N.V.	N.V.	Técnica

18.5 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

18.5.1 Optimización contratación eléctrica

SITUACIÓN ACTUAL:

- Se han analizado los contratos eléctricos disponibles de todos los suministros eléctricos de los diferentes edificios del Colegio Sancho Ramírez
- Se analizan los datos de potencia máxima registrada por el maxímetro en cada caso durante el año 2012, para poder optimizar la potencia a contratar en cada suministro.

PROPUESTA:

- OPTIMIZACIÓN CONTRATACIÓN ELÉCTRICA

SITUACIÓN FUTURA:

- Ajuste potencia contratada con el consiguiente ahorro económico directo en la factura eléctrica.

Código	Medida:	Zona:			
F.19	Optimización Potencia Contratada Colegio Sancho Ramírez	Suministro Colegio			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	655,60 €	0,0 €	0,0	Gestión

18.5.2 Planes de comunicación y sensibilización


SITUACIÓN ACTUAL:

- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.

PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.

Código	Medida:	Zona:			
F.44	Planes de comunicación y sensibilización	Colegio Sancho Ramírez			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
3.672	95.593	283	200	0,7	Gestión

18.6 RESUMEN DE ACTUACIONES COLEGIO SANCHO RAMÍREZ

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO₂, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR
E	INTEGRACIÓN DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 41: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-SATEL TAFYESA)

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO ₂ /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	32.146	19.288	3.375,33 €	14.820,00 €	4,39
Alumbrado e iluminación	5.156	2.062	1.134,27 €	3.560,00 €	3,14
Equipos eléctricos	720	288	158,40 €	0,00 €	0,00
Generación de Calor y frío	2.948	666	206,34 €	1.000,00 €	4,85
Suministros Energéticos	3.672	95.593	939,24 €	200,00 €	0,21
TOTAL	44.642	117.897	5.813,59 €	19.580,00 €	3,37

Tabla 42: Resumen de actuaciones Colegio Sancho Ramírez

NOTAS: Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados del **Colegio Sancho Ramírez**, las mediciones realizadas por la UTE y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.

En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.

19 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS COLEGIO PEDRO J. RUBIO

19.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

19.1.1 Cambio de ventanas en Colegio Pedro J. Rubio

SITUACIÓN ACTUAL:


- La carpintería de las ventanas de la parte antigua no presenta sistema de rotura de puente térmico ni doble acristalamiento con cámara de aire (climalit).
- La termografía realizada al edificio evidencia pérdidas energéticas al exterior.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN DE VENTANAS QUE INCORPOREN TECNOLOGÍAS DE ROTURA DEL PUENTE TÉRMICO

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone sustituir las carpinterías actuales por otras que incorporen tecnologías de rotura del puente térmico, PVC o de Aluminio con rotura del puente térmico y doble acristalamiento con cámara de aire.
- Se calculan los ahorros derivados de sustituir 100 ventanas.

Código	Medida:	Zona:			
A.5	Sustitución de 100 ventanas	Colegio Pedro J. Rubio			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
49.455	29.673	5.192	35.000	6,7	Técnica

19.2 ALUMBRADO GENERAL

19.2.1 Sustitución tecnología alumbrado en pasillos del Colegio Pedro J. Rubio

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado de los pasillos consiste en luminarias de dos tubos fluorescentes de 18W.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN PASILLOS**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de bajo consumo de 26 W por cada luminaria de tubos fluorescentes
- Se contabilizan 30 luminarias

Código	Medida:	Zona:			
B.5	Sustitución alumbrado fluorescente por BC en pasillos	Pasillos			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
528	211	116	600	5,2	Técnica

19.2.2 Instalación de detectores de presencia en pasillos del Colegio Pedro J. Rubio

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado del pasillo permanece encendido aunque no sea necesario, esto es, cuando no hay tránsito de personas.
- No existe ningún dispositivo que controle automáticamente el encendido/apagado de la iluminación

PROPUESTA: COLOCAR DETECTORES DE PRESENCIA EN PASILLOS

SITUACIÓN FUTURA:

- Pasillos iluminados sólo en los momentos en que haya tránsito de personas.
- Instalación de tres detectores
- Ahorro 80%

Código	Medida:	Zona:			
B.6	Instalación de detectores de presencia en pasillos	Pasillos Colegio Pedro J. Rubio			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.098	439	241	200	0,8	Gestión

19.2.3 Sustitución tecnología alumbrado en aseos de Colegio Pedro J. Rubio

SITUACIÓN ACTUAL:


- El alumbrado de los aseos consiste en 2 luminarias con 2 tubos fluorescentes de 36W.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN ASEOS DE COLEGIO PEDRO J. RUBIO**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de una lámpara de bajo consumo de 26 W por cada luminaria de fluorescentes.
- Se contabilizan 10 aseos.

Código	Medida:	Zona:				
B.7	Sustitución en aseos de iluminación fluorescente por iluminación compacta de bajo consumo en Colegio Pedro J. Rubio	Colegio	Pedro J. Rubio			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación	
1.295	518	285	1.200	4,2	Técnica	

19.2.4 Instalación de detectores de presencia en aseos de Colegio Pedro J. Rubio

SITUACIÓN ACTUAL:


- La iluminación de los aseos puede quedarse encendida, ya que no existe ningún dispositivo que lo impida.

PROPUESTA:

- **INSTALACION DE DETECTORES DE PRESENCIA EN ASEOS DE COLEGIO PEDRO J. RUBIO**

SITUACIÓN FUTURA:

- Reducción del consumo de iluminación de los aseos del Colegio Pedro J. Rubio mediante la gestión eficiente del encendido.
- Se propone la instalación de detectores de presencia en los aseos de forma que la iluminación solo esté encendida en los momentos de uso.

Código	Medida:			Zona:	
B.8	Instalación de detectores de presencia en aseos de Colegio Pedro J. Rubio			Colegio Pedro J. Rubio	
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
915	366	201	500	2,5	Técnica

19.3 EQUIPOS ELÉCTRICOS

19.3.1 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

SITUACIÓN ACTUAL:

- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

PROPUESTA:

- REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.

SITUACIÓN FUTURA:

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se detecta un consumo residual de 1.100 KWh en periodos fuera del horario de uso
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%

Código	Medida:	Zona:			
C.8	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	Colegio Pedro J. Rubio			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
440	176	96,80	0,0 €	0,0	Técnica

19.4 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

19.4.1 Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente del Colegio Sancho Ramirez

SITUACIÓN ACTUAL:

- Las tuberías de distribución de agua caliente presentan defectos de aislamiento que provocan pérdidas energéticas.

PROPUESTA:

- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico derivado de aislar correctamente las tuberías de agua caliente para evitar pérdidas.
- Ahorro estimado: 1% consumo térmico

Código	Medida:	Zona:			
D.10	Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente	Colegio Sancho Ramirez			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
2.948	666	206	1.000	4,8	Técnica

19.4.2 Cambio del sistema de distribución de agua caliente a radiadores

SITUACIÓN ACTUAL:


- En la actualidad la distribución de agua a los radiadores se hace mediante montantes a las diferentes plantas
- Esto imposibilita la regulación de la calefacción por zonas.

PROPUESTA:

- **CAMBIO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE A RADIADORES**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone estudiar la sustitución del sistema de distribución de agua caliente a radiadores por una distribución en anillo

Código	Medida:	Zona:			
D.11	Cambio del sistema de distribución de agua caliente a radiadores	Colegio Sancho Ramírez			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
N.V.	N.V.	N.V.	N.V.	N.V.	Técnica

19.5 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

19.5.1 Optimización contratación eléctrica

SITUACIÓN ACTUAL:

- Se han analizado los contratos eléctricos disponibles de todos los suministros eléctricos de los diferentes edificios del Colegio Pedro J. Rubio
- Se analizan los datos de potencia máxima registrada por el maxímetro en cada caso durante el año 2012, para poder optimizar la potencia a contratar en cada suministro.

PROPUESTA:

- OPTIMIZACIÓN CONTRATACIÓN ELÉCTRICA

SITUACIÓN FUTURA:

- Ajuste potencia contratada con el consiguiente ahorro económico directo en la factura eléctrica.

Código	Medida:	Zona:			
F.20	Optimización Potencia Contratada Colegio Pedro J. Rubio. Suministro Colegio	Suministro Colegio			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	691 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.21	Optimización Potencia Contratada Colegio Pedro J. Rubio. Suministro Aulario	Suministro Aulario			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	833,40 €	0,0 €	0,0	Gestión

19.5.1 Compensación de Energía Reactiva en Colegio Pedro J. Rubio

SITUACIÓN ACTUAL:

- El edificio del Colegio Pedro J. Rubio tiene unos costes anuales debidos al consumo de energía reactiva de 673 €/año.
- La energía reactiva que supera el 33% del consumo de energía activa, exceptuando la consumida en el Periodo 3 que no se cobra, genera unos costes.

PROPUESTA:

- **COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA EN COLEGIO PEDRO J. RUBIO**

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico por instalación de un equipo automático compensador de energía reactiva, que corrige el factor de potencia de la instalación, de forma que se elimina el coste por consumo de energía reactiva.

Código	Medida:	Zona:			
F.34	Compensación de Energía Reactiva en Colegio Pedro J. Rubio	Suministro Aulario			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	673 €	868,60 €	1,3	Técnica

19.5.2 Planes de comunicación y sensibilización


SITUACIÓN ACTUAL:

- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.

PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.

Código	Medida:	Zona:			
F.44	Planes de comunicación y sensibilización	Colegio Pedro J. Rubio			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
3.692	94.098	276	200	0,7	Gestión

19.6 RESUMEN DE ACTUACIONES COLEGIO PEDRO J. RUBIO

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO₂, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR
E	INTEGRACIÓN DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 43: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-SATEL TAFYESA)

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO ₂ /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	49.455	29.673	5.192,82 €	35.000,00 €	6,74
Alumbrado e iluminación	3.837	1.535	844,10 €	2.500,00 €	2,96
Equipos eléctricos	440	176	96,80 €	0,00 €	0,00
Suministros Energéticos	3.693	94.098	2.474,48 €	1.068,58 €	0,43
TOTAL	57.425	125.482	8.608,20 €	38.568,58 €	4,48

Tabla 44: Resumen de actuaciones Colegio Pedro J. Rubio

NOTAS: Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados del **Colegio Pedro J. Rubio**, las mediciones realizadas por la UTE y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.

En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.

20 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS COLEGIO ALCORAZ

20.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

20.1.1 Cambio de 4 ventanas en Colegio Alcoraz

SITUACIÓN ACTUAL:


- La carpintería de las ventanas de la parte antigua no presenta sistema de rotura de puente térmico ni doble acristalamiento con cámara de aire (climalit).
- La termografía realizada al edificio evidencia pérdidas energéticas al exterior.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN DE VENTANAS QUE INCORPOREN TECNOLOGÍAS DE ROTURA DEL PUENTE TÉRMICO

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone sustituir las carpinterías actuales por otras que incorporen tecnologías de rotura del puente térmico, PVC o de Aluminio con rotura del puente térmico y doble acristalamiento con cámara de aire.
- Se calculan los ahorros derivados de sustituir 4 ventanas.

Código	Medida:	Zona:			
A.3	Sustitución de 4 ventanas	Colegio Alcoraz			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.435	861	150	560	3,7	Técnica

20.2 ALUMBRADO GENERAL

20.2.1 Sustitución tecnología alumbrado en pasillos del Colegio Alcoraz

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado de los pasillos consiste en luminarias de dos tubos fluorescentes de 36W.

PROPUESTA:

- SUSTITUCIÓN ALUMBRADO FLUORESCENTE POR LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO EN PASILLOS**

SITUACIÓN FUTURA:

- Dado que en la actualidad existen tecnologías más eficientes se propone la sustitución de los tubos fluorescentes por lámparas de bajo consumo.
- Se propone la instalación de lámparas de bajo consumo de 26 W por cada luminaria de tubos fluorescentes
- Se contabilizan 4 luminarias

Código	Medida:	Zona:			
B.5	Sustitución alumbrado fluorescente por BC en pasillos	Pasillos			
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
259	104	57	240	4,2	Técnica

20.2.2 Instalación de detectores de presencia en pasillos del Colegio Alcoraz

SITUACIÓN ACTUAL:

- El alumbrado del pasillo permanece encendido aunque no sea necesario, esto es, cuando no hay tránsito de personas.
- No existe ningún dispositivo que controle automáticamente el encendido/apagado de la iluminación

PROPUESTA: COLOCAR DETECTORES DE PRESENCIA EN PASILLOS

SITUACIÓN FUTURA:

- Pasillos iluminados sólo en los momentos en que haya tránsito de personas.
- Instalación de tres detectores
- Ahorro 80%

Código	Medida:	Zona:			
B.6	Instalación de detectores de presencia en pasillos	Pasillos Alcoraz	Colegio		
Ahorro energético (kWh)	Ahorro de Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
154	62	34	100	3	Gestión

20.3 EQUIPOS ELÉCTRICOS

20.3.1 Reducción consumos Stand-by oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.

SITUACIÓN ACTUAL:

- La no existencia de un sistema de control automático sobre el encendido/apagado de equipos puede provocar que algunos equipos como climatizaciones o equipos informáticos no se desconecten durante noches y fines de semana, en periodos fuera del uso del edificio.
- Este hecho incurre en un gasto energético innecesario por lo que se propone sensibilizar a los usuarios de su correcta gestión.

PROPUESTA:

- REDUCCIÓN CONSUMOS STAND-BY OFICINAS, APAGADO CLIMATIZACIONES, ORDENADORES Y OTROS.

SITUACIÓN FUTURA:

- El apagado de equipos de climatización y otros revertirá en un ahorro energético inmediato.
- Se detecta un consumo residual de 500 KWh en periodos fuera del horario de uso
- Suponemos que los consumos en stand-by innecesarios representan el 40%

Código	Medida:	Zona:			
C.9	Reducción consumos Stand-by Oficinas, apagado climatizaciones, ordenadores y otros.	Colegio Alcoraz			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
200	80	44	0,0 €	0,0	Técnica

20.4 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

20.4.1 Eliminar radiador eléctrico en zona de infantil

SITUACIÓN ACTUAL:


- En la zona de infantil del Colegio Alcoraz se detecta el uso de un radiador eléctrico de 1.500W de potencia, como apoyo al sistema de calefacción general.
- El uso de este radiador provoca un consumo energético y económico que se valora en este punto.

PROPUESTA:

- ELIMINAR RADIADOR ELÉCTRICO EN ZONA DE INFANTIL

SITUACIÓN FUTURA:

- Se valora el ahorro energético y económico derivado de la no utilización de este radiador eléctrico, estimando que permanece encendido un 50% del tiempo de uso de la calefacción.

Código	Medida:	Zona:			
D.4	Eliminar radiador eléctrico de zona de infantil	Infantil			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
660	264	145	0	0	Técnica

20.4.1 Eliminar radiadores eléctricos en zona de oficinas

SITUACIÓN ACTUAL:

- En la zona de oficinas del Colegio Alcoraz se detecta el uso de un radiador eléctrico de 1.500W de potencia, y dos radiadores de 2.000W, como apoyo al sistema de calefacción general.
- El uso de estos radiadores provoca un consumo energético y económico que se valora en este punto.

PROPUESTA:

- **ELIMINAR RADIADORES ELÉCTRICOS EN OFICINAS**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se valora el ahorro energético y económico derivado de la no utilización de estos radiadores eléctrico, estimando que permanecen encendidos un 50% del tiempo de uso de la calefacción.

Código	Medida:	Zona:			
D.6	Eliminar radiadores eléctricos de zona de oficinas	Oficinas			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
2.420	968	532	0	0	Técnica

20.4.2 Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente del Colegio Alcoraz

SITUACIÓN ACTUAL:

- Las tuberías de distribución de agua caliente presentan defectos de aislamiento que provocan pérdidas energéticas.

PROPUESTA:

- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Ahorro económico derivado de aislar correctamente las tuberías de agua caliente para evitar pérdidas.
- Ahorro estimado: 1% consumo térmico

Código	Medida:	Zona:			
D.9	Aislamiento de tuberías de distribución de agua caliente	Colegio Alcoraz			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
1.960	443	137	500	3,6	Técnica

20.4.1 Colocar sistema de Desestratificación del aire

SITUACIÓN ACTUAL:


- El aire caliente en salas con techos altos se estratifica y se sitúa en la parte superior incurriendo en un gasto energético del que no se benefician los usuarios.
- Para la mejora de este sistema convectivo existen sistemas de Desestratificación de aire que generan una corriente de aire descendente que evita la acumulación de aire caliente en la parte superior y por tanto la reducción de los costes energéticos por falta de confort y pérdidas energéticas en la cubierta.

PROPUESTA:

- **COLOCAR SISTEMA DE DESESTRATIFICACIÓN DEL AIRE**

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la incorporación de un sistema de destratificación en el patio central mediante aeroventiladores, que generarán un corriente de aire caliente descendente que uniformizará la temperatura interior de la sala. Estos equipos se activarán si se detecta una diferencia de temperaturas entre el la zona superior y de trabajo, ajustando su operación a la estrictamente necesaria.

Código	Medida:	Zona:			
D.11	Colocar sistema de Desestratificación del aire	Patio central			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
172	39	37,7	250	6,6	Técnica

20.5 SUMINISTROS ENERGÉTICOS

20.5.1 Optimización contratación eléctrica

SITUACIÓN ACTUAL:

- Se han analizado los contratos eléctricos disponibles de todos los suministros eléctricos de los diferentes edificios del Colegio Alcoraz
- Se analizan los datos de potencia máxima registrada por el maxímetro en cada caso durante el año 2012, para poder optimizar la potencia a contratar en cada suministro.

PROPUESTA:

- OPTIMIZACIÓN CONTRATACIÓN ELÉCTRICA

SITUACIÓN FUTURA:

- Ajuste potencia contratada con el consiguiente ahorro económico directo en la factura eléctrica.

Código	Medida:	Zona:			
F.22	Optimización Potencia Contratada Colegio Alcoraz. Preescolar	Suministro Preescolar			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	3.058 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.23	Optimización Potencia Contratada Colegio Alcoraz. Pabellón deportivo	Suministro Pabellón deportivo			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	1.597 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.24	Optimización Potencia Contratada Colegio Alcoraz. Colegio I	Suministro Colegio I			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	2.200 €	0,0 €	0,0	Gestión

Código	Medida:	Zona:			
F.24	Optimización Potencia Contratada Colegio Alcoraz. Colegio II	Suministro Colegio II			
Ahorro energético (kWh)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
0	0	228 €	0,0 €	0,0	Gestión

20.5.2 Planes de comunicación y sensibilización

SITUACIÓN ACTUAL:

- En la actualidad el Ayto. de Huesca no dispone de planes específicos de formación y sensibilización del personal en aspectos energéticos, fuera del personal de mantenimiento.

PROPUESTA: IMPLANTACIÓN DE PLANES DE COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

SITUACIÓN FUTURA:

- Se propone la implantación de planes de formación en aspectos energéticos para el personal de los distintos edificios.
- Se pueden alcanzar ahorros globales del 1% si el personal está sensibilizado y formado en medidas de ahorro energético, mediante la aplicación de buenas prácticas.

Código	Medida:	Zona:			
F.44	Planes de comunicación y sensibilización	Colegio Alcoraz			
Ahorro energía(kW h/año)	Emisiones (kgCO ₂ /año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Periodo retorno (años)	Tipología actuación
2.742	75.573	200	200	1	Gestión

20.6 RESUMEN DE ACTUACIONES COLEGIO ALCORAZ

Las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. En la tabla siguiente se muestran el listado resumido de las actuaciones donde se indica el ahorro económico, energético y de emisiones de CO₂, la inversión y el periodo de retorno de la inversión. Las medidas están codificadas con una letra y un número, la letra indica el campo de actuación según la siguiente tabla.

CODIGO	ACTUACIONES
A	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
B	ALUMBRADO
C	EQUIPOS ELÉCTRICOS
D	GENERACIÓN DE CALOR
E	INTEGRACIÓN DE EERR
F	SUMINISTROS ENERGÉTICOS

Tabla 45: Codificación de medidas. (Fuente: Auditoría energética TRYBOS-SATEL TAFYESA)

A modo de resumen y teniendo en cuenta que algunas de las medidas son complementarias el global de las actuaciones sería el siguiente:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO ₂ /año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	1.435	861	150,63 €	560,00 €	3,72
Alumbrado e iluminación	413	165	90,82 €	340,00 €	3,74
Equipos eléctricos	200	80	44,00 €	0,00 €	0,00
Generación de Calor y frío	5.212	1.714	852,49 €	750,00 €	0,88
Suministros Energéticos	2.742	75.573	7.283,41 €	200,00 €	0,03
TOTAL	10.001	78.392	8.421,35 €	1.850,00 €	0,22

Tabla 46: Resumen de actuaciones Colegio Alcoraz

NOTAS: Los cálculos de **ahorros económicos** se han realizado en base a los costes eléctricos actualizados del **Colegio Alcoraz**, las mediciones realizadas por la UTE y las estimaciones de los parámetros de funcionamiento del personal de la empresa.

En la **inversión** se consideran los costes de equipos y materiales de las actuaciones en base a proveedores habituales, no entendiéndose en ningún caso como presupuesto de instalador debido a la singularidad de las mismas.

21 RESUMEN MEDIDAS DE MEJORA EN COLEGIOS PÚBLICOS DE HUESCA

A continuación se muestra el resumen de las medidas propuestas en todos los edificios estudiados, por tipo de propuesta:

Propuesta de medida	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
Características constructivas	218.207	121.699	22.092	107.893 €	4,88
Alumbrado e iluminación	15.455	6.182	3.400	9.450 €	2,78
Equipos eléctricos	5.357	2.143	1.179	1.400 €	1,19
Generación de Calor y frío	244.829	378.581	14.937	18.960 €	1,27
Suministros Energéticos	30.899	800.290	34.478	5.991 €	0,17
TOTAL	514.747	1.308.896	76.085,69 €	143.694,18 €	1,89

Tabla 47: Resumen de actuaciones Colegios Públicos de Huesca

En la siguiente tabla se muestran los ahorros y retornos totales para cada uno de los colegios:

COLEGIO	Ahorro energético [kWh/año]	Ahorro emisiones [kgCO2/año]	Ahorro económico [€/año]	Inversión [€]	Periodo retorno [años]
JUAN XXIII	71.955	305.876	15.065	19.083 €	1,27
PIO XII	15.955	39.284	5.538	8.450 €	1,53
SAN VICENTE	171.531	275.889	15.460	27.048 €	1,75
EL PARQUE	123.813	227.442	11.741	23.052 €	1,96
PIRINEOS	10.730	99.194	4.730	3.143 €	0,66
LAS PAJARITAS	8.696	39.439	709	2.921 €	4,12
SANCHO RAMIREZ	44.642	117.897	5.814	19.580 €	3,37
PEDRO J. RUBIO	57.425	125.482	8.608	38.569 €	4,48
ALCORAZ	10.001	78.392	8.421	1.850 €	0,22
TOTAL	514.747	1.308.896	76.085,69 €	143.694,18 €	1,89

Tabla 48: Resumen de actuaciones por edificio

22 GESTIÓN ENERGÉTICA

La auditoría energética es el punto de partida para la implantación de un sistema de gestión energética. "Un Sistema de Gestión Energética (SGE) es parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política energética y gestionar sus aspectos energéticos" (NORMA ISO 16001). La Directiva Europea 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos establece los objetivos y las bases. Los objetivos principales del SGE son:

- Mejorar la eficiencia del uso final de la energía
- Gestionar la demanda energética
- Fomentar la producción de energía renovable

Cuyas principales consecuencias son la disminución de energía primaria, emisiones de CO₂ y el coste asociado, aprovechamiento de los potenciales ahorros de energía, reducción de la dependencia energética de la empresa, aumento de la responsabilidad social corporativa, cumplimiento de la normativa y la mejora de la imagen de la organización.



Ilustración 60: Modelo de sistema de gestión energética. (Fuente: Norma ISO 16001)

El SGE es un sistema de mejora continua en todos los niveles de la empresa, en especial la dirección debe estar comprometida y convencida de sus múltiples beneficios. El ciclo (ilustración 4), se compone principalmente de:

- *Política energética:* establecer el compromiso de la alta dirección de la organización para mejorar la eficiencia energética. Establecer un compromiso de mejora continua, cumplimiento de la legislación y proporcionar un marco y un plan para la definición y revisión de objetivos.
- *Planificación:* Evaluación de los aspectos energéticos con impacto significativo controlables por la organización. Identificación de equipos y sistemas de gran consumo, identificación de mejoras, estudio de uso de fuentes renovables, seguridad y calidad del aprovisionamiento. Todo ello, con el fin de establecer objetivos y metas medibles, concretas y con asignación de responsabilidades, en el programa energético.
- *Implementación y operación:* En esta fase se debe llevar a cabo el programa energético. Se definen las funciones, responsabilidades y recursos, se incorpora la monitorización a la planta, se realiza seguimientos y toma de datos y se elaboran informes. El proceso aparece en la ilustración 2.
- *Examen y medidas correctivas:* Evaluación de los resultados energéticos mediante auditorías internas e implementación de medidas de corrección.

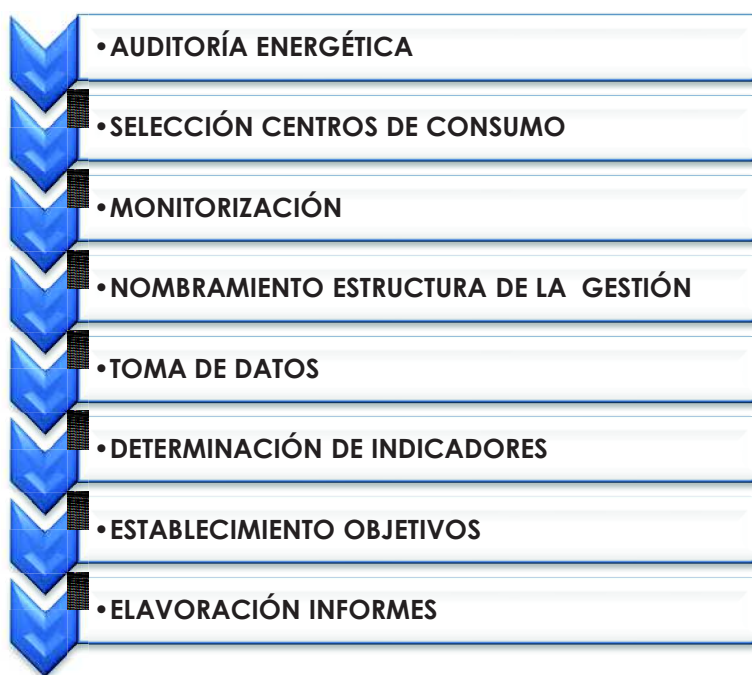


Ilustración 61: Fases implantación de un sistema de gestión de la energía

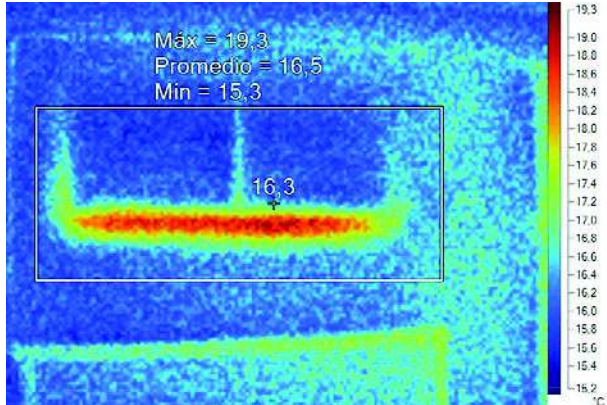
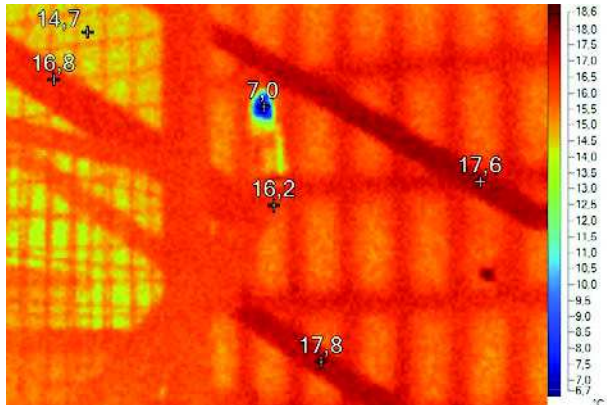

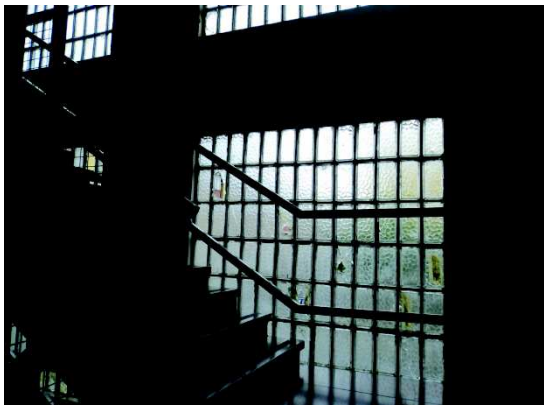


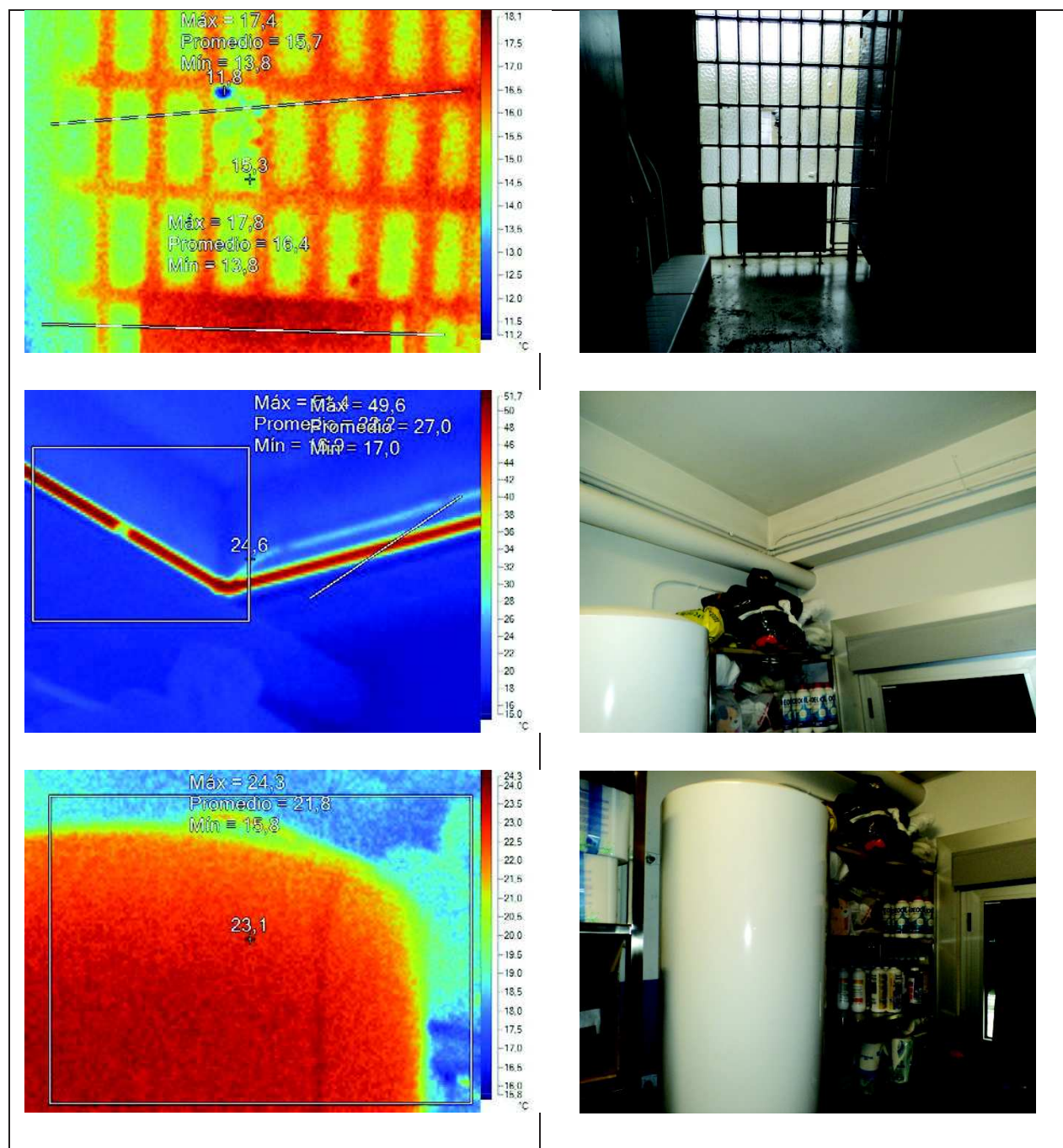
ANEXOS

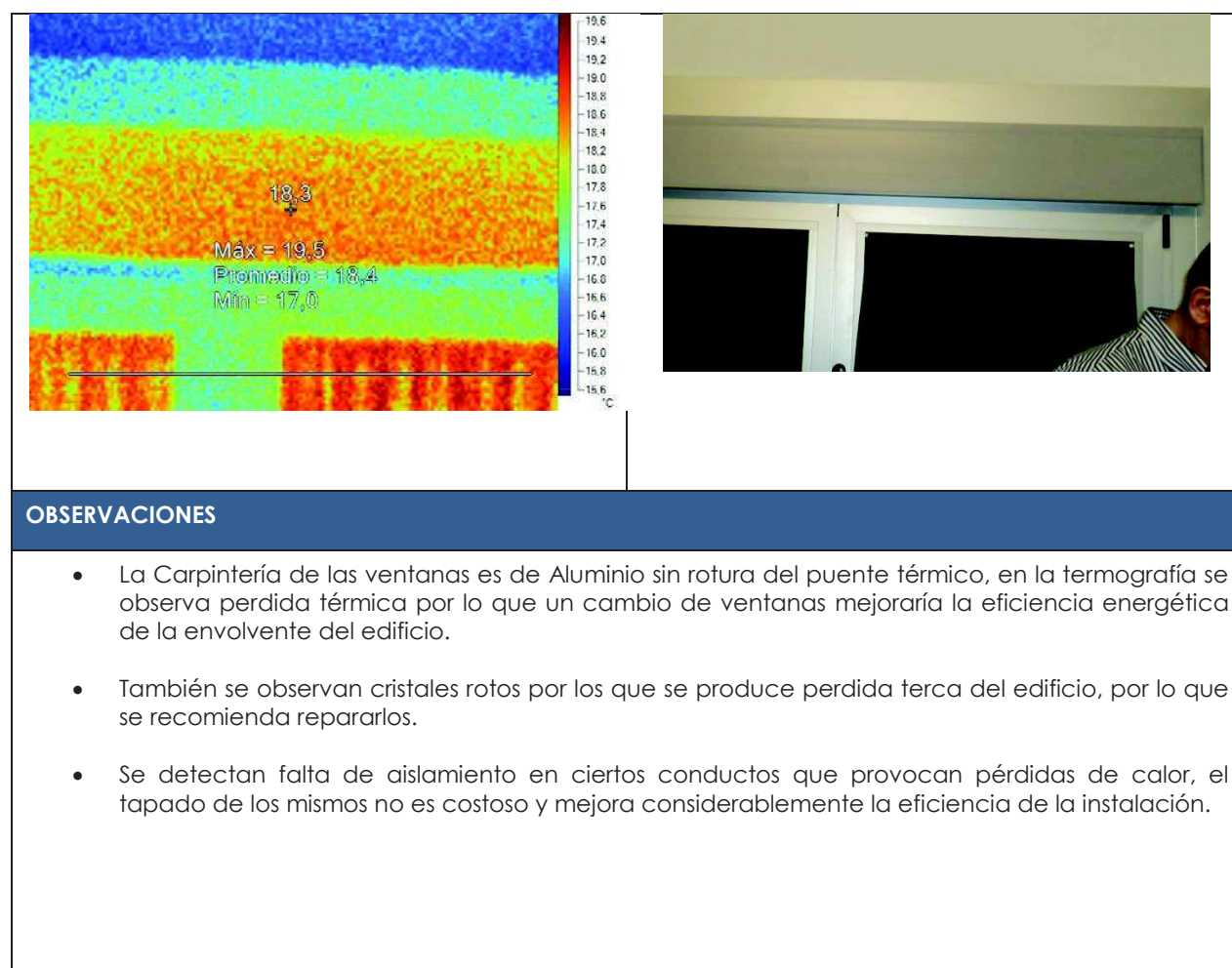
ANEXO I. ESTUDIO TERMOGRÁFICO

Como parte de la auditoría y con el fin de detectar las ineficiencias térmicas de los sistemas instalados se realizó un termografiado de los equipos con mayor consumo energético. A continuación se muestran los principales resultados, en ellos aparecen la imagen termográfica, la imagen visual y la descripción de las fotos.

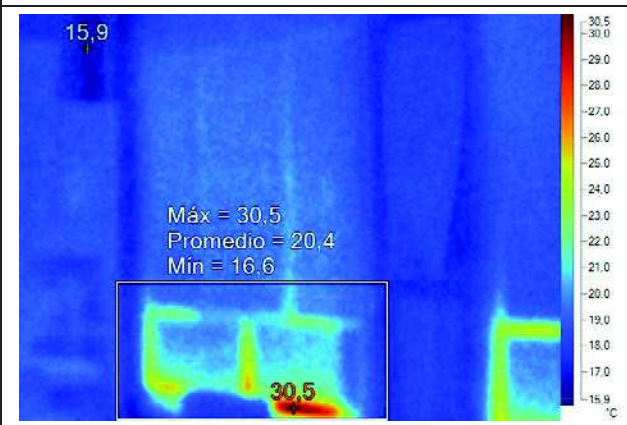
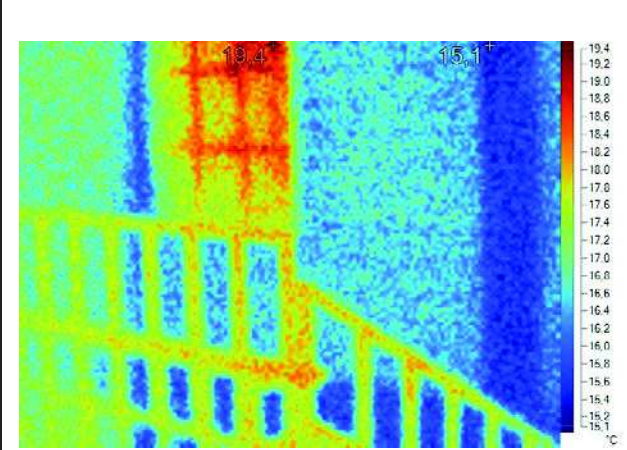
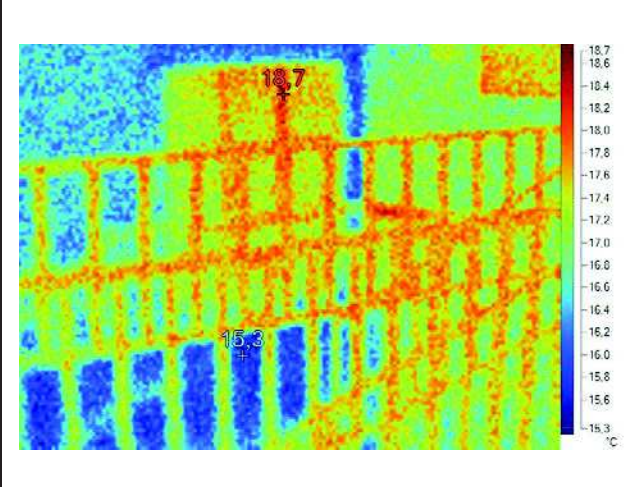

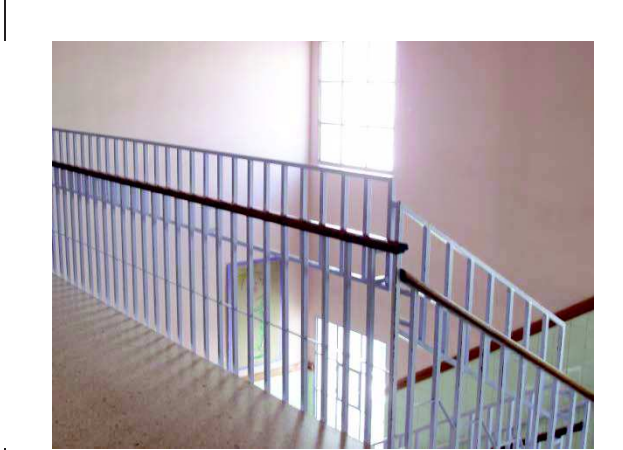
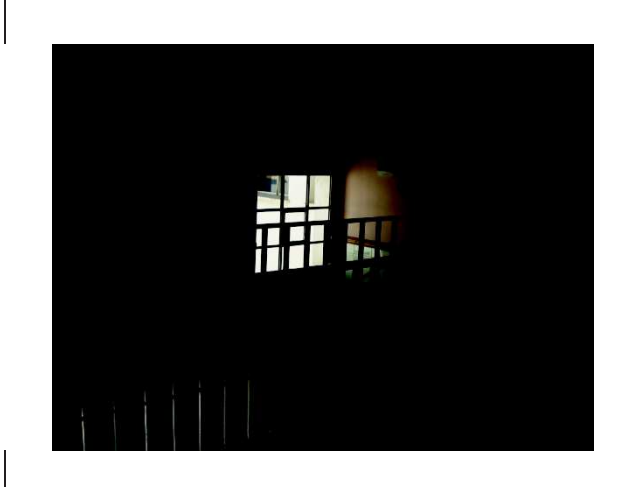
1 Colegio Pío XII

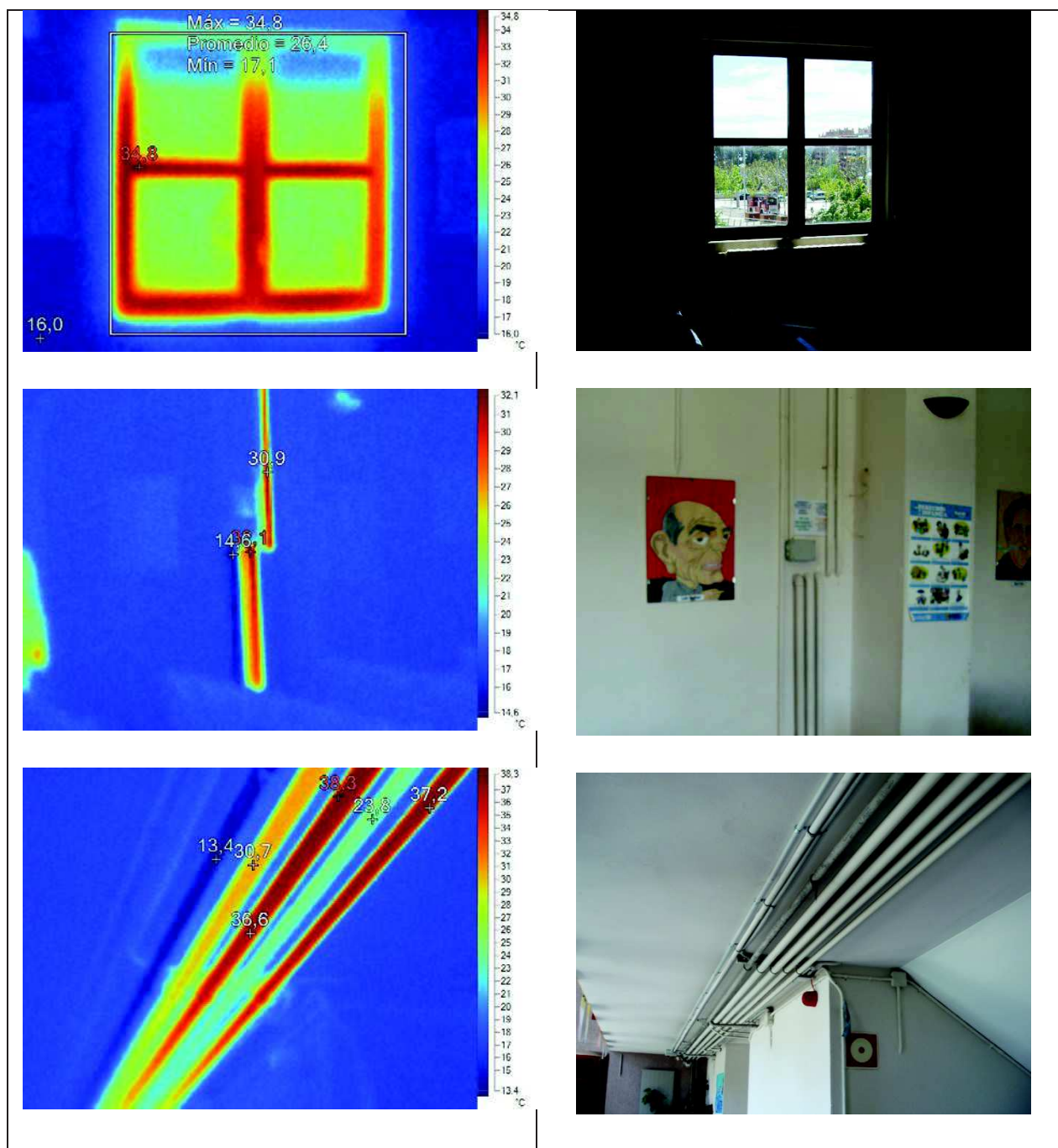
TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
Colegio Público Pío XII	
 	 

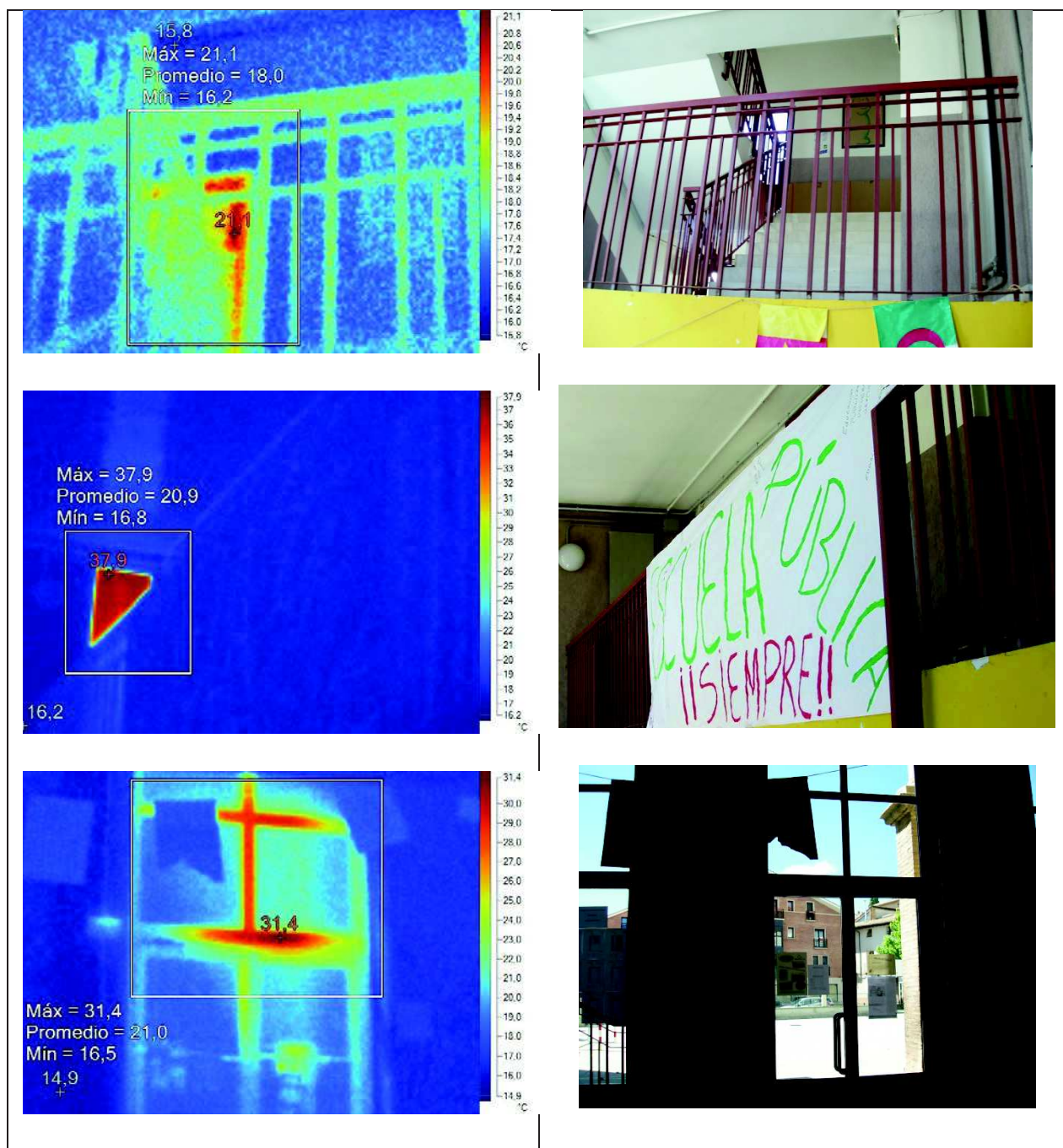


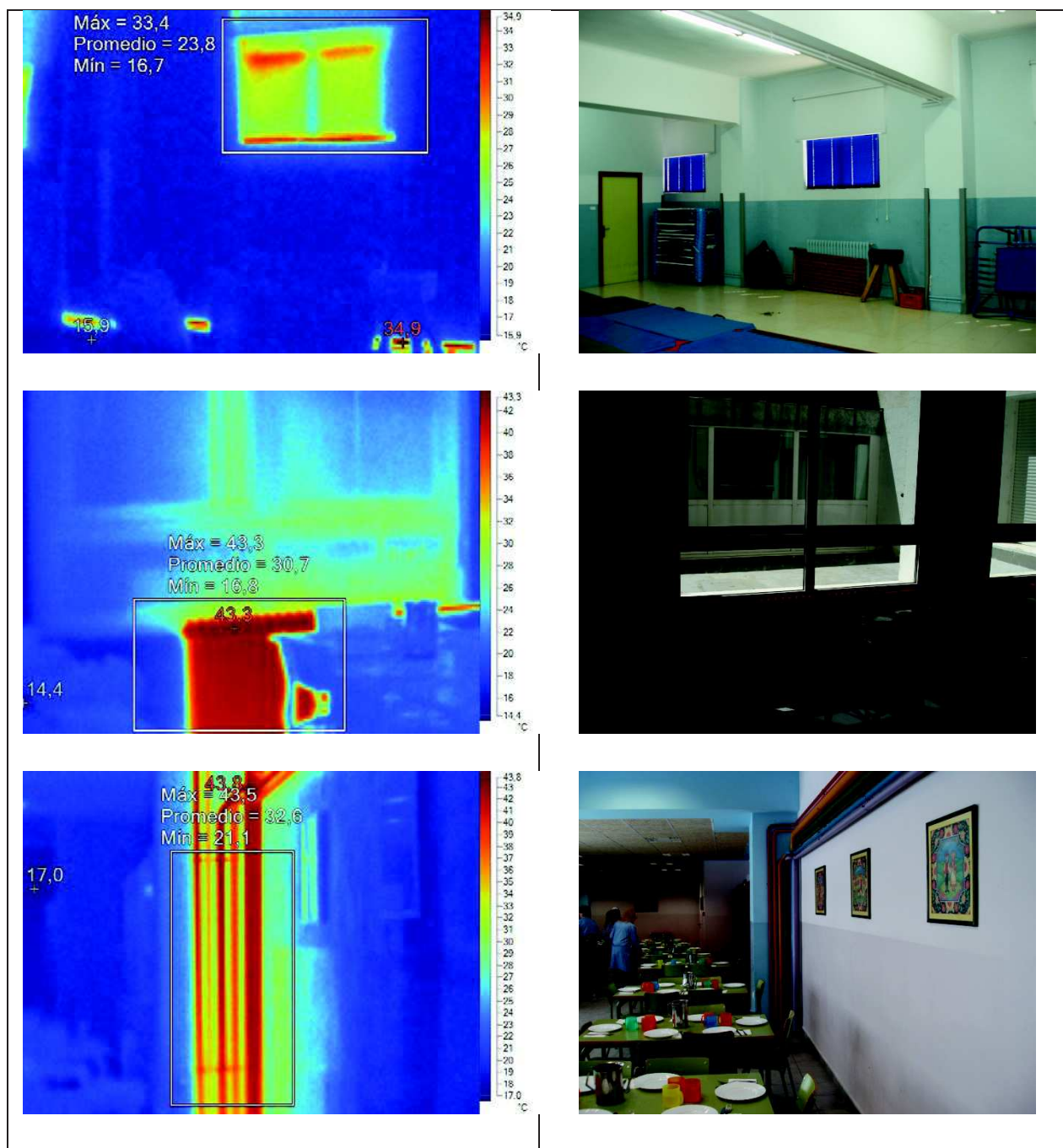


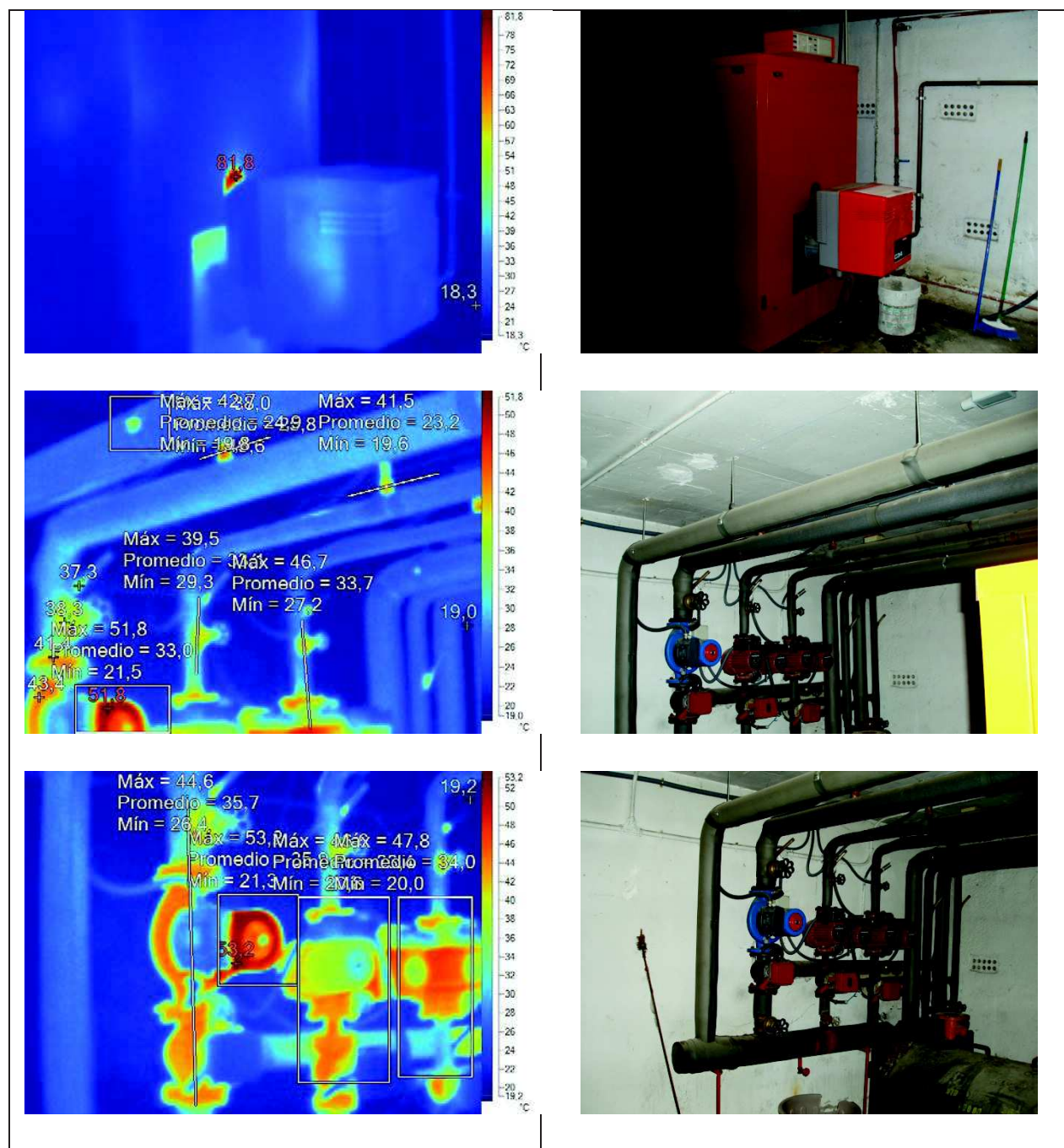
2 Colegio San Vicente

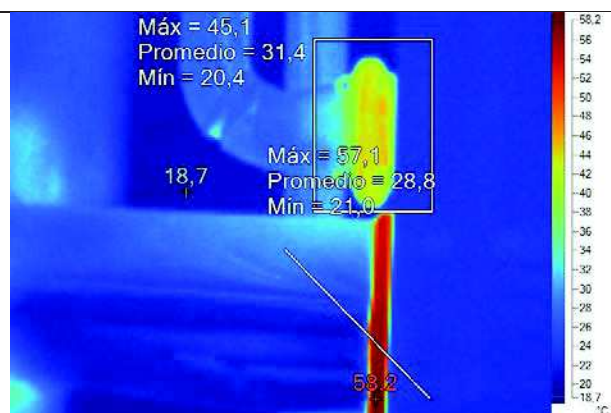
TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
<p data-bbox="175 517 805 562">Colegio San Vicente</p> <div data-bbox="175 562 805 985">  </div> <div data-bbox="175 985 805 1433">  </div> <div data-bbox="175 1433 805 1917">  </div>	
	
	







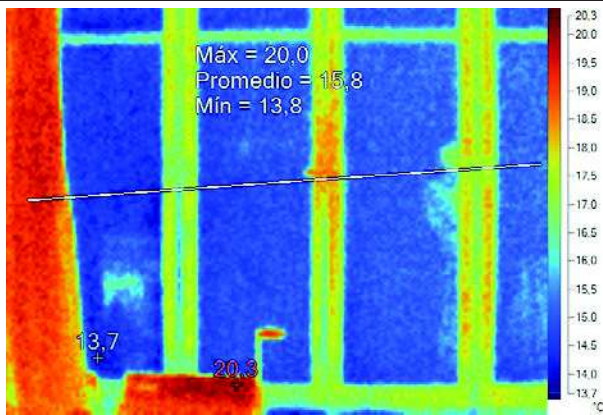

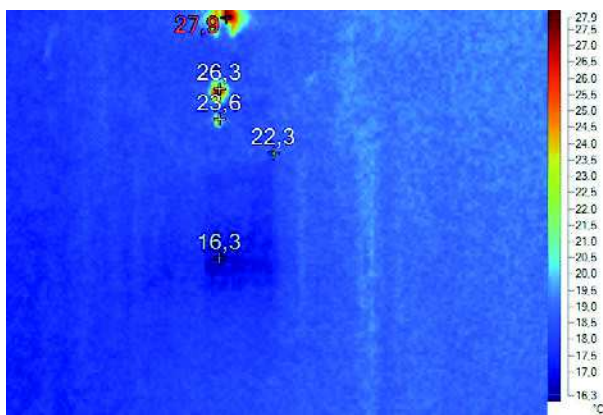
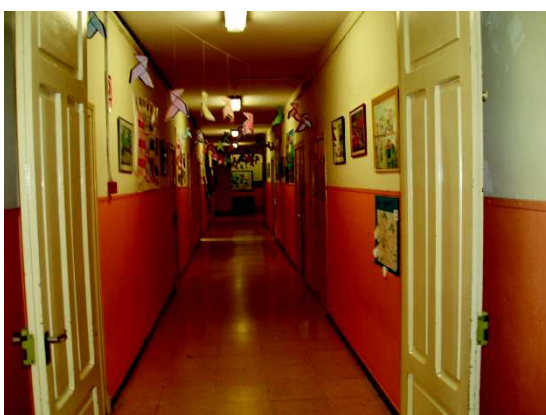
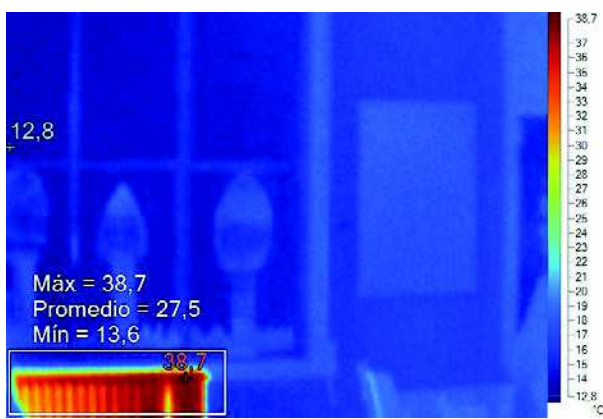



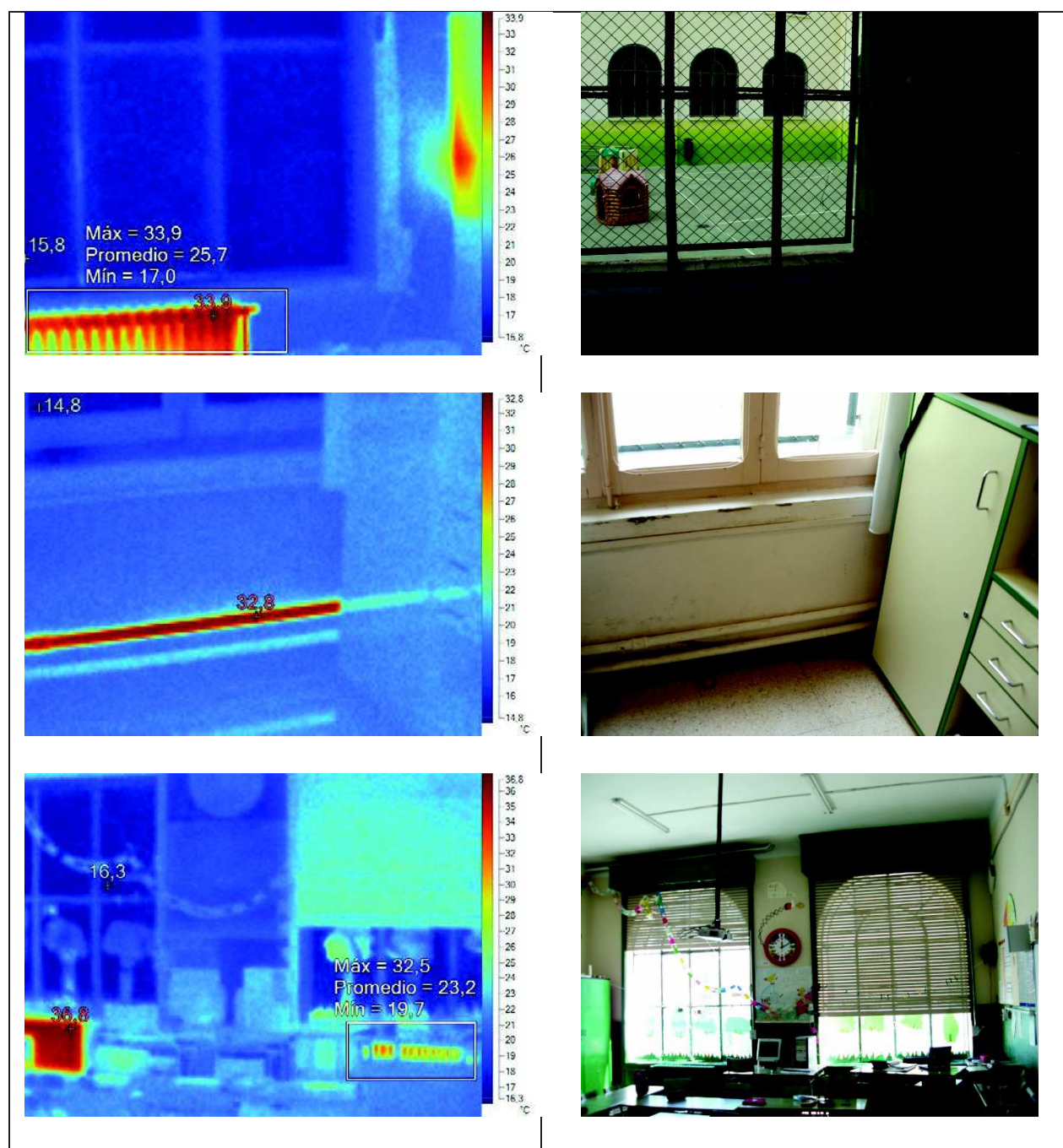


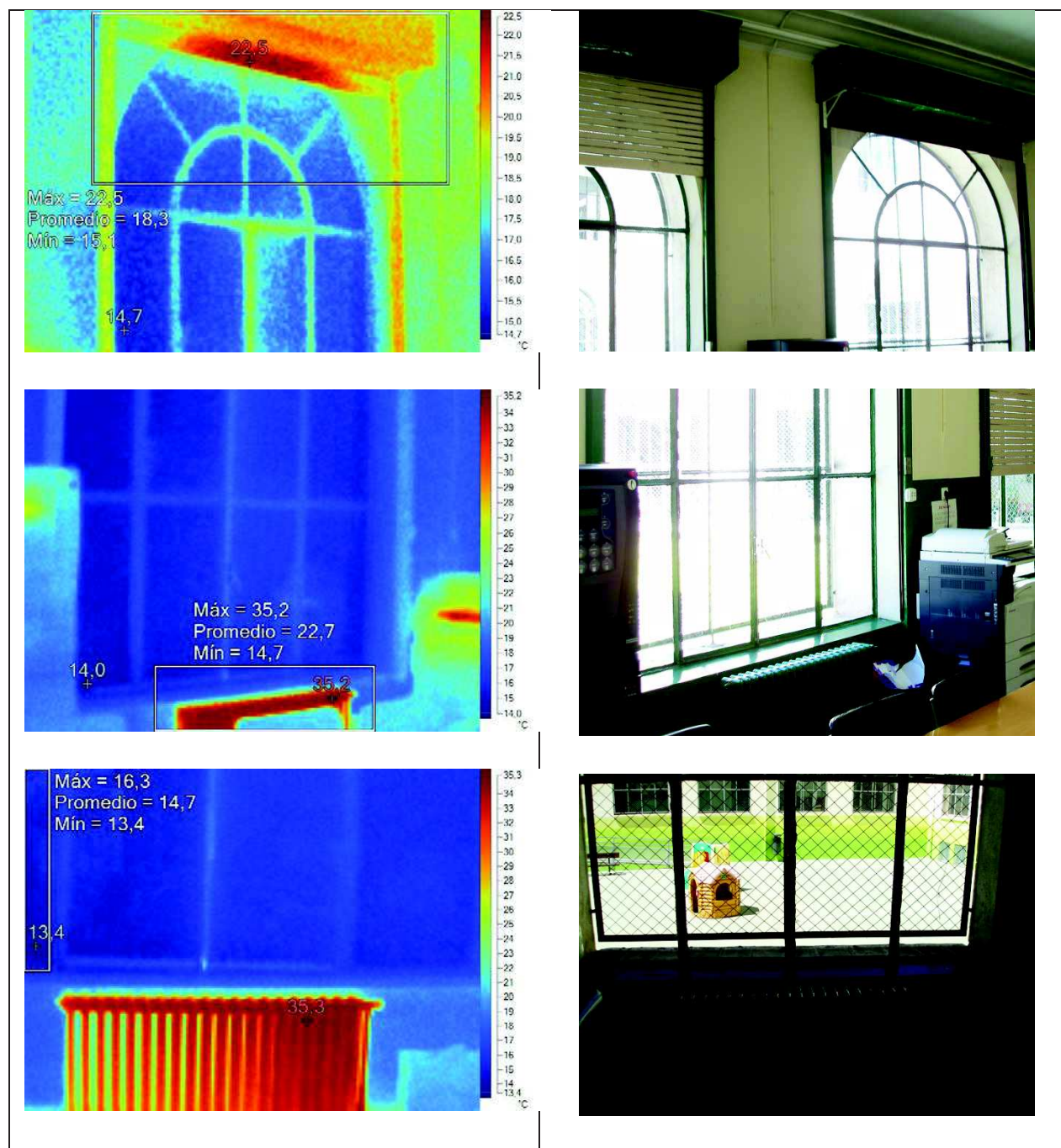
OBSERVACIONES

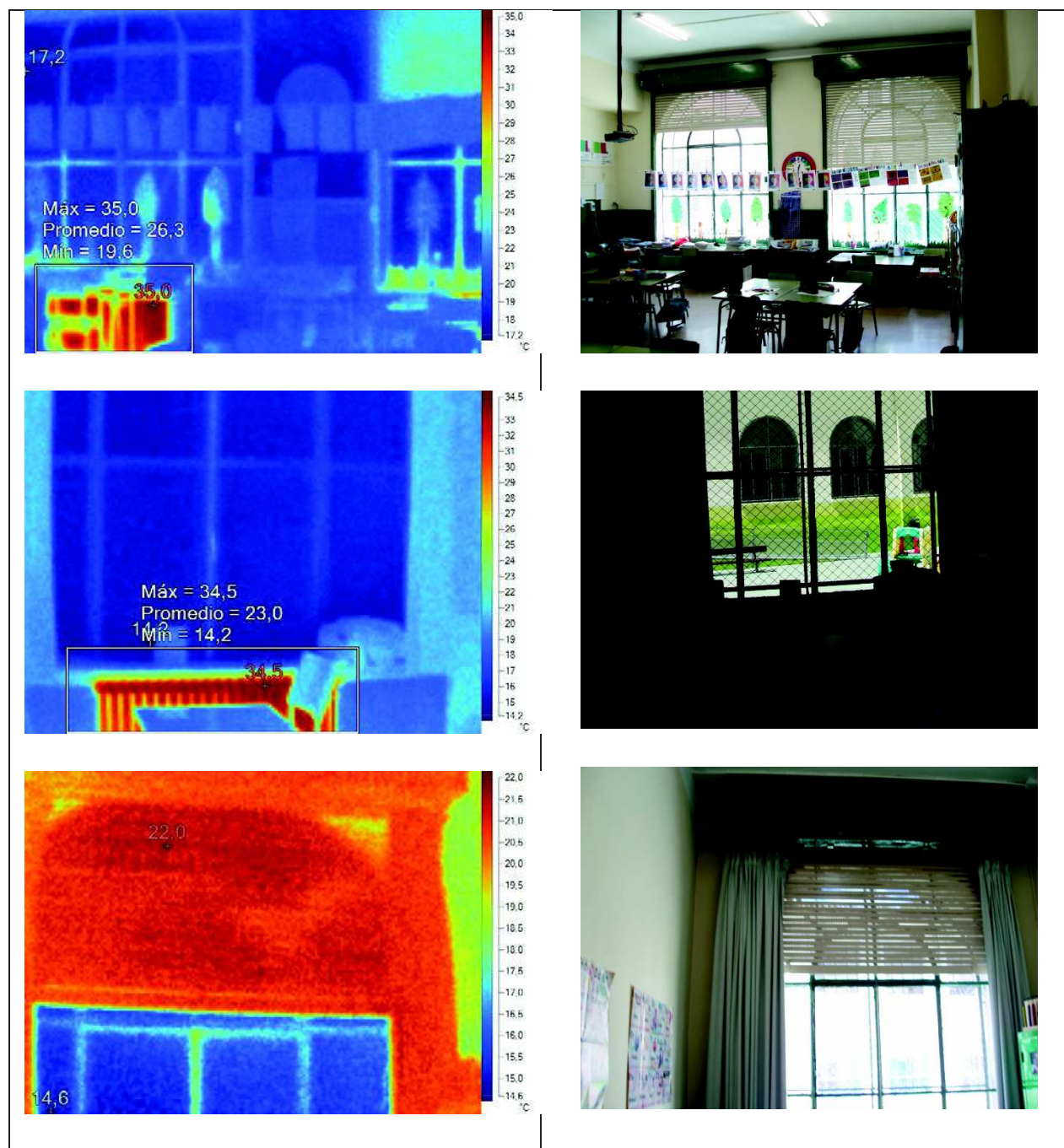
- La Carpintería de las ventanas es de Aluminio sin rotura del puente térmico, en la termografía se observa pérdida térmica por lo que un cambio de ventanas mejoraría la eficiencia energética de la envolvente del edificio.
- Se detectan falta de aislamiento en ciertos conductos que provocan pérdidas de calor, el tapado de los mismos no es costoso y mejora considerablemente la eficiencia de la instalación.
- Bridas de unión de conductos: Estudio de posibilidad de aislamiento de bridas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento
- Valvulería: Estudio de posibilidad de aislamiento de válvulas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento

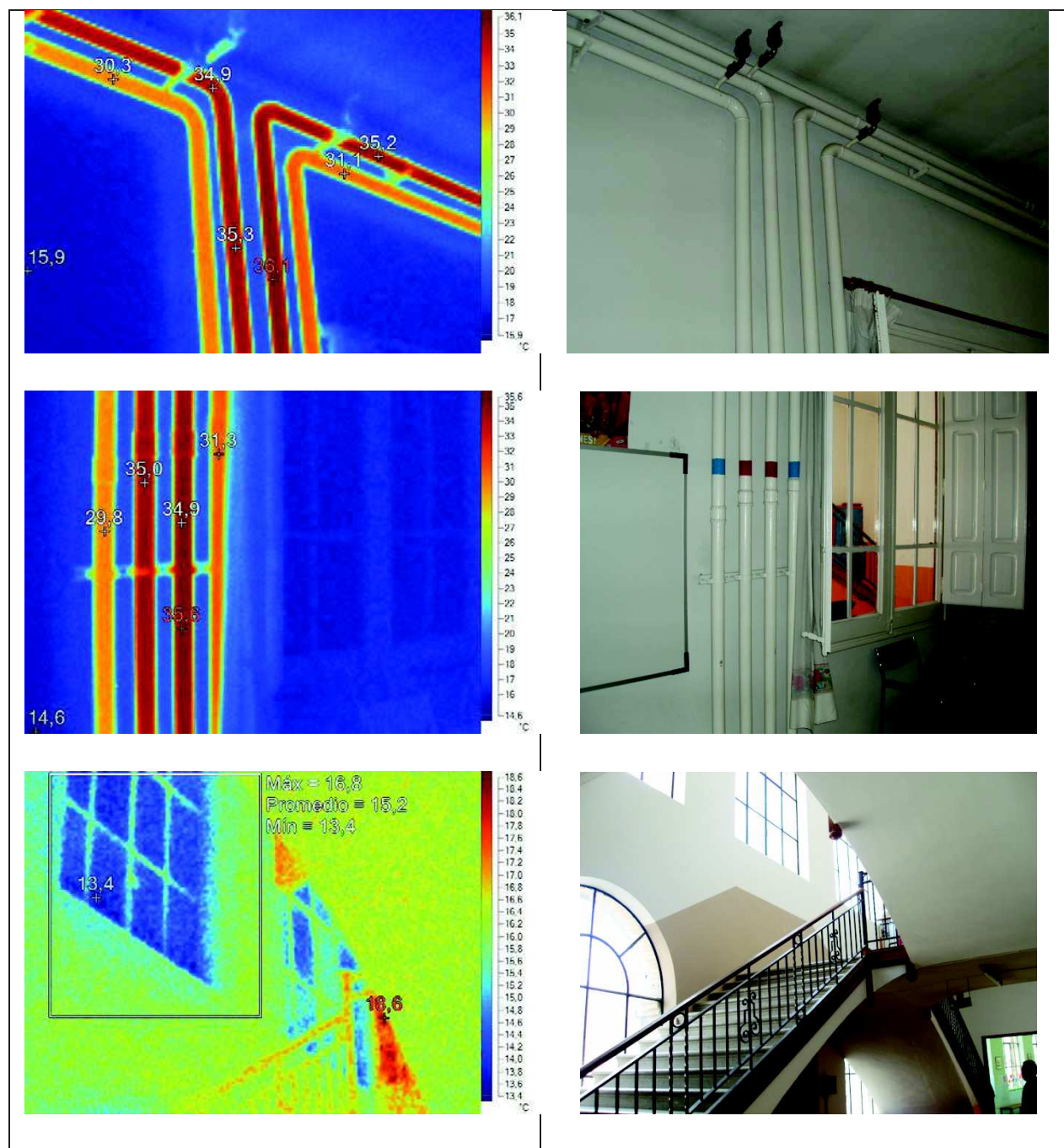
3 Colegio del Parque

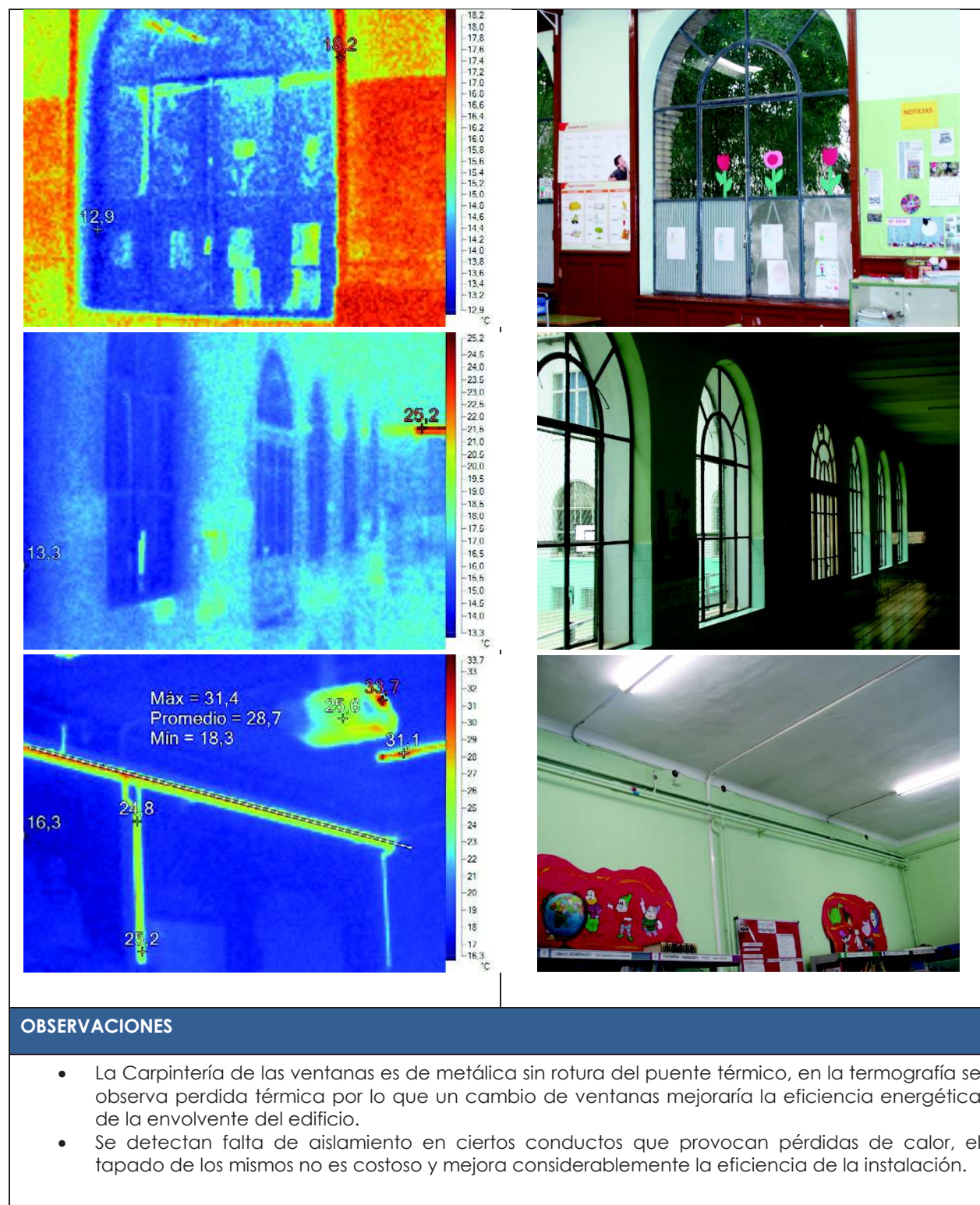
TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
COLEGIO	
	
	
	

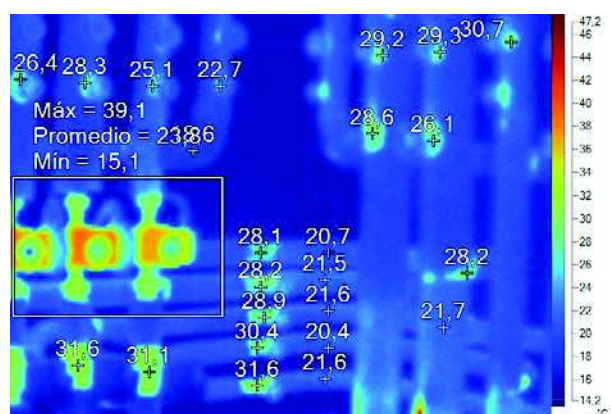
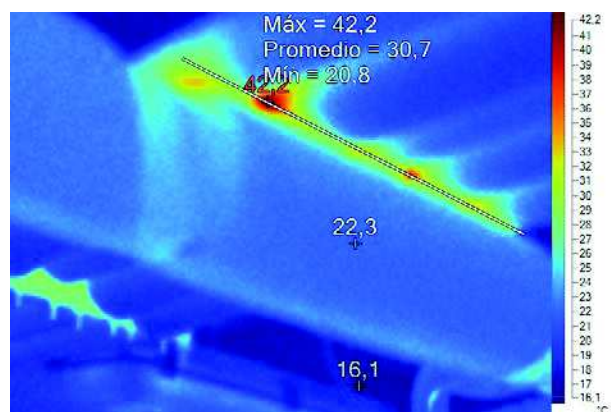
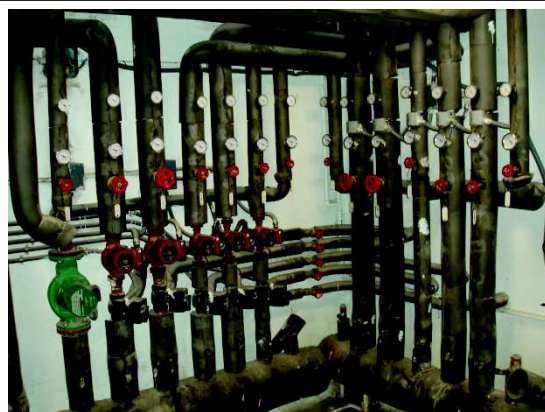
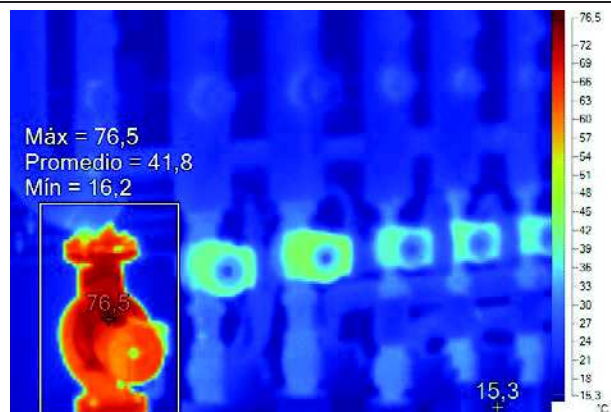


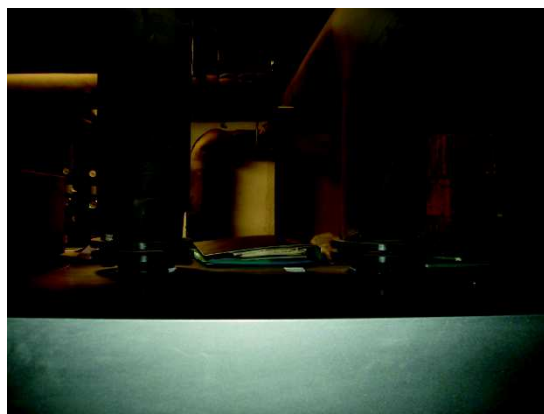
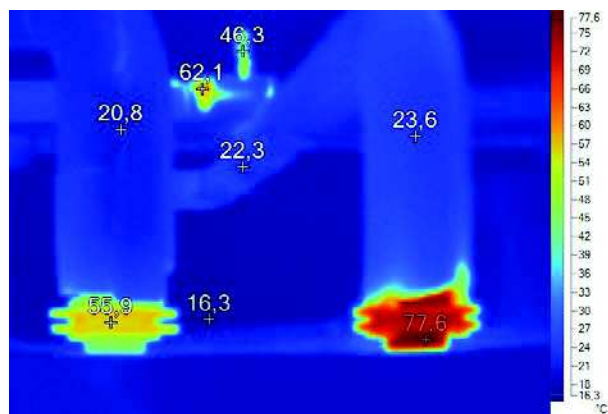
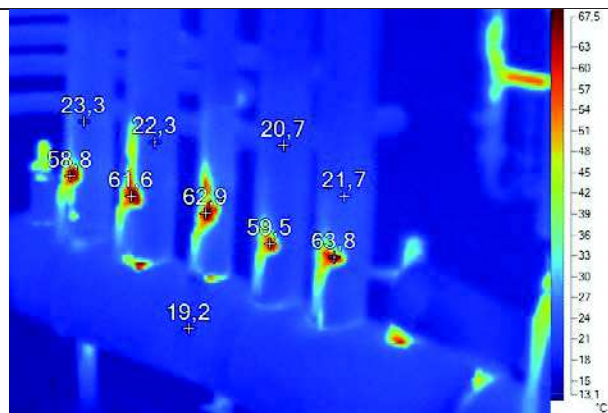


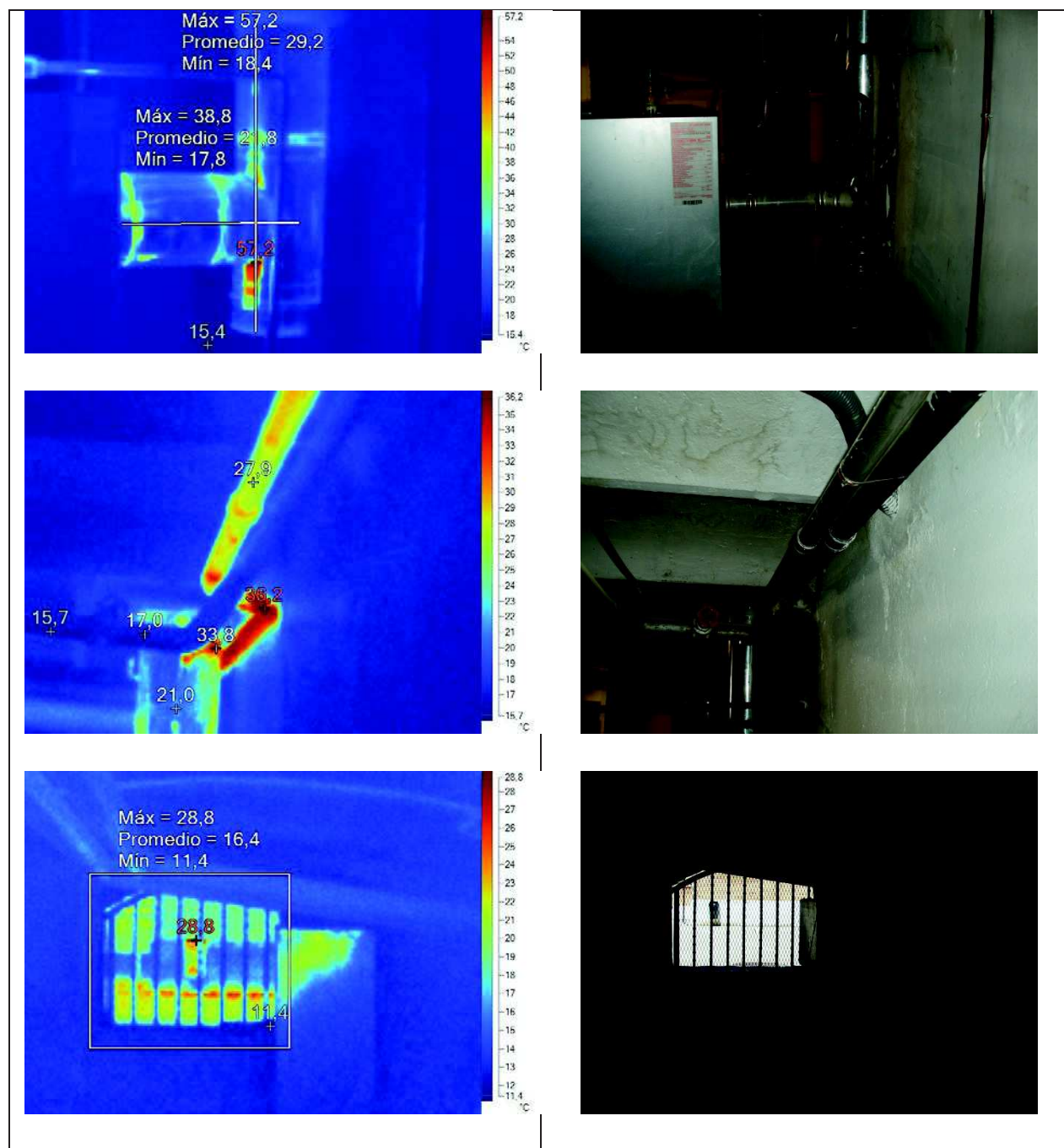


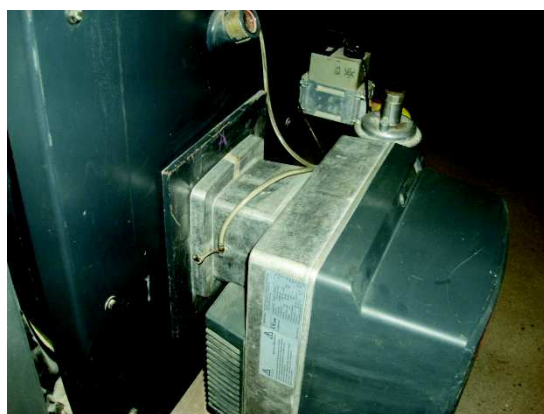
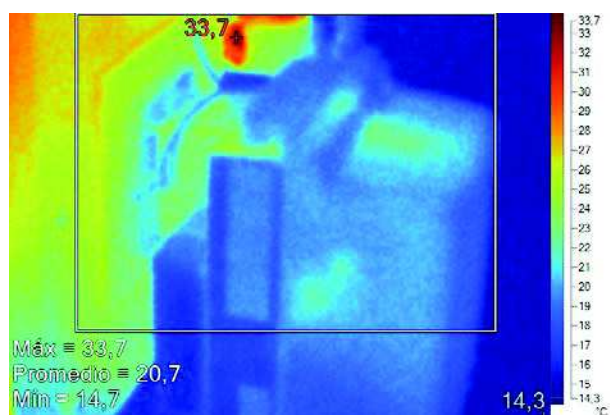
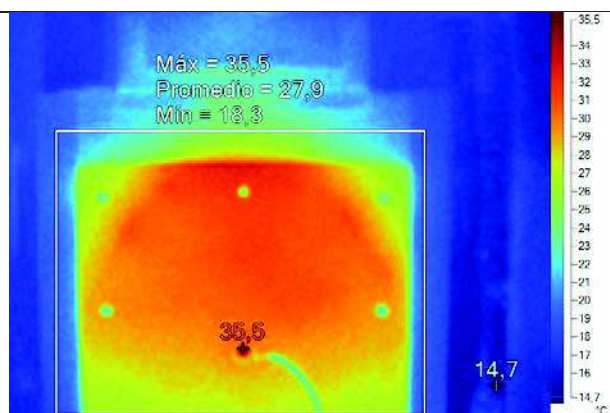




TÍTULO Y DESCRIPCIÓN
Cód.: 002
SALA CALDERAS




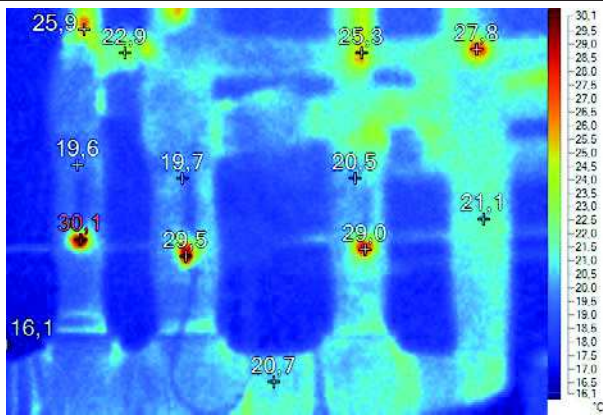

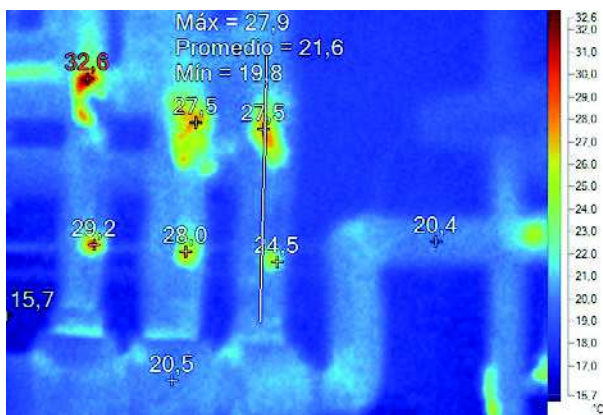

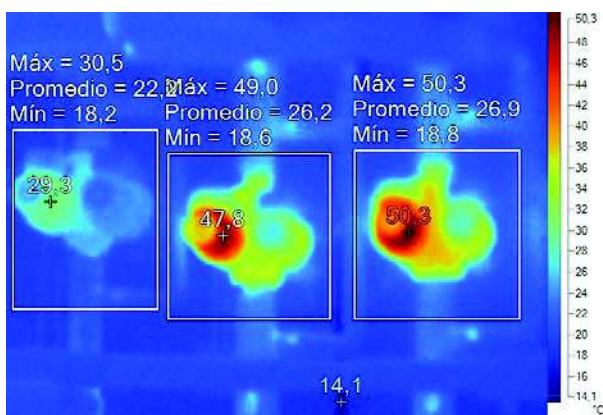
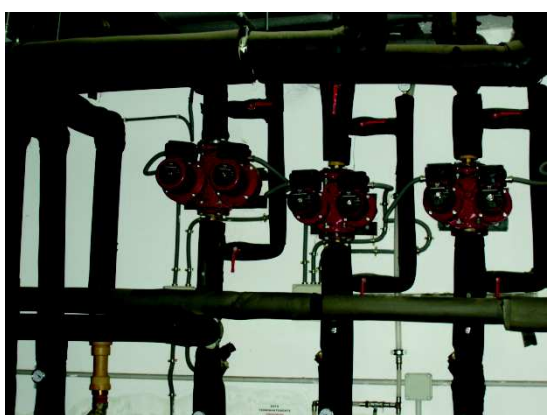


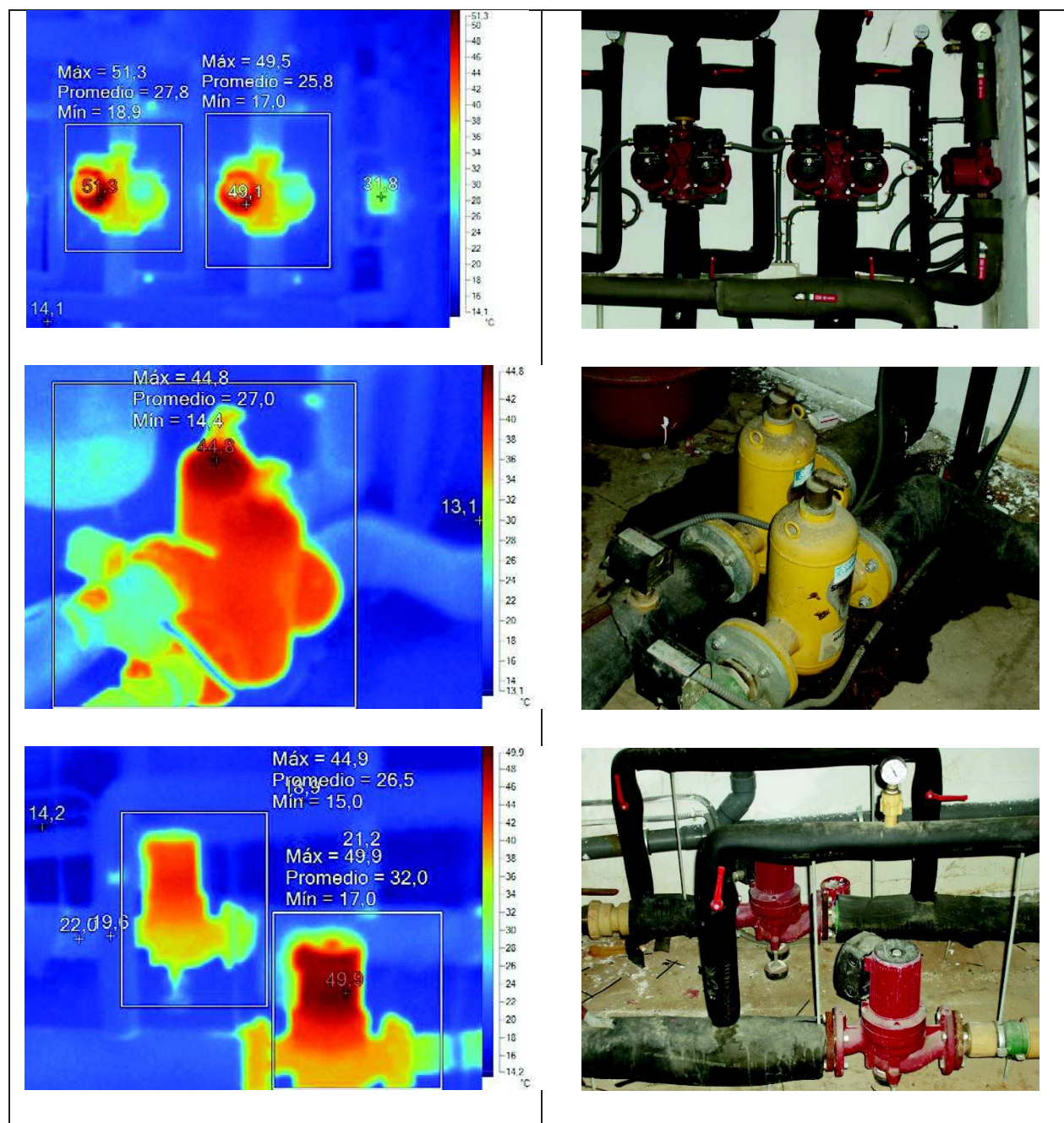


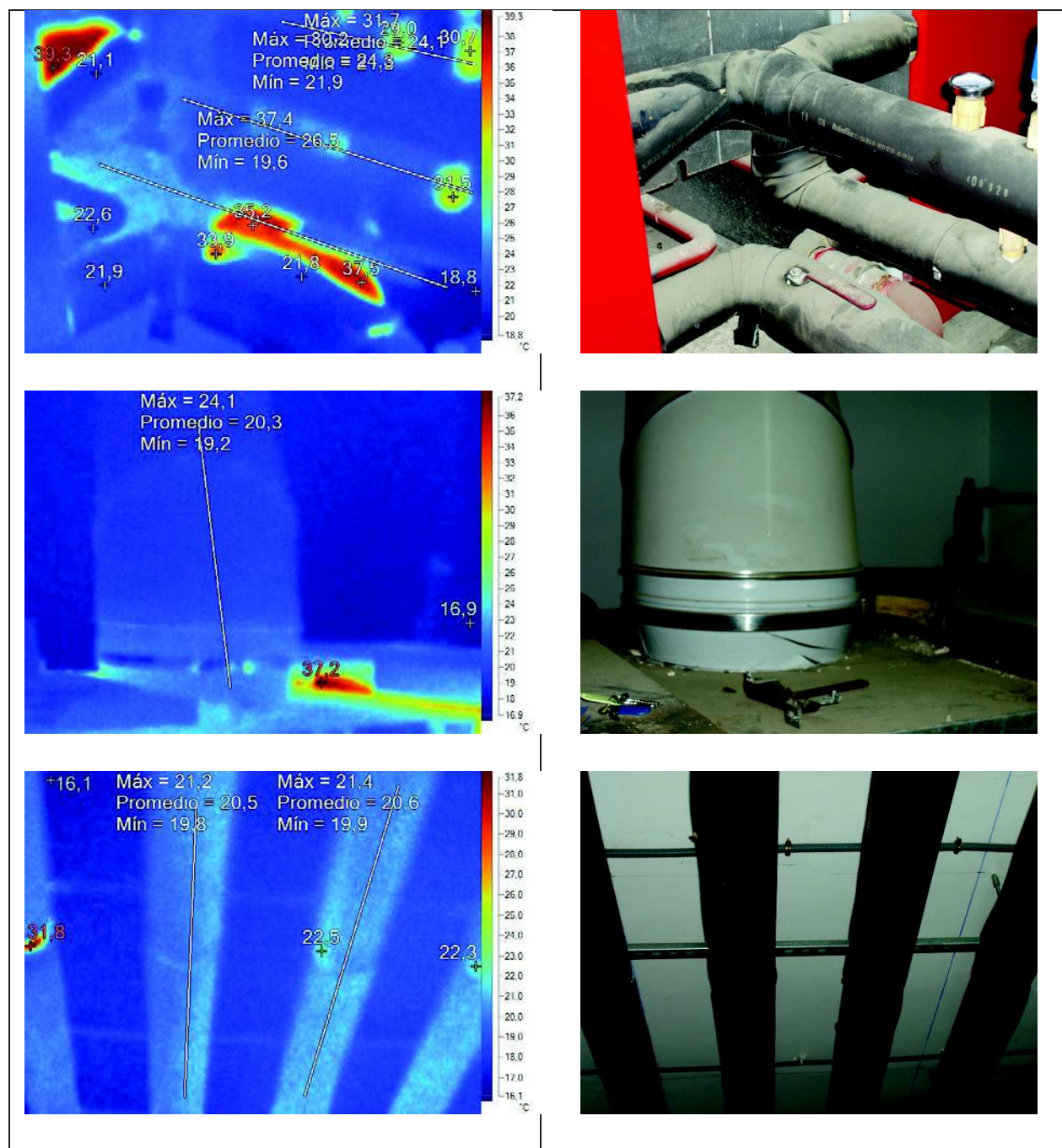
OBSERVACIONES

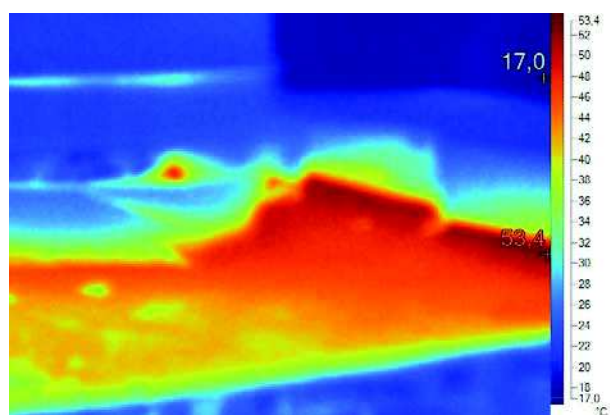
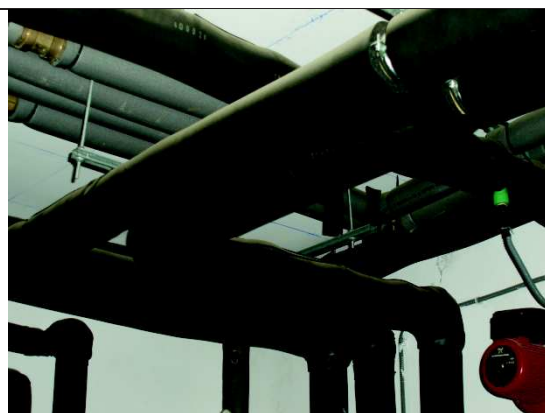
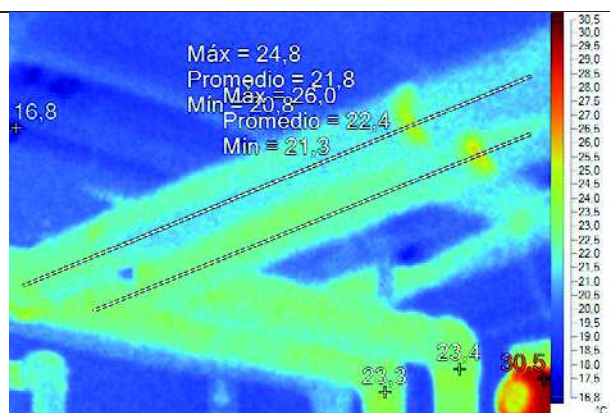
- Bridas de unión de conductos: Estudio de posibilidad de aislamiento de bridas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento
- Valvulería: Estudio de posibilidad de aislamiento de válvulas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento

4 Colegio Pirineos

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
SALA DE CALDERAS	
	
	
	





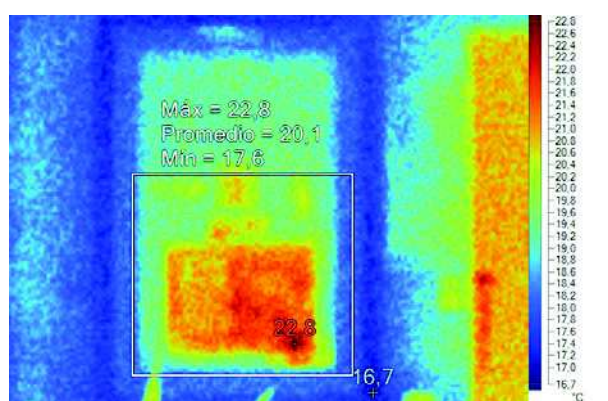
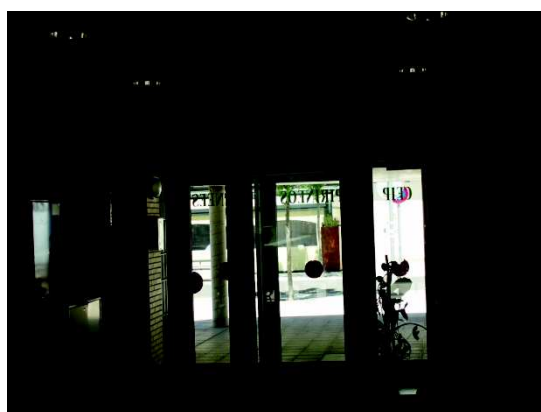
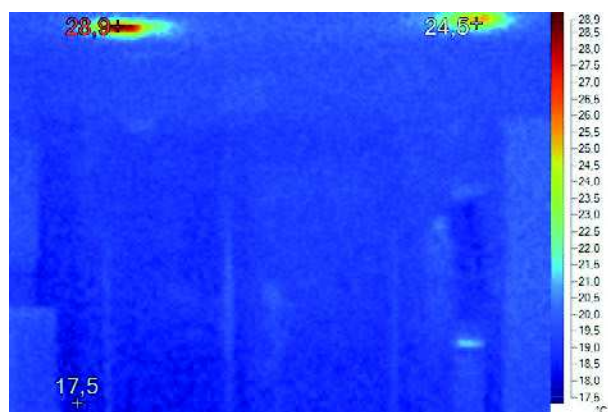
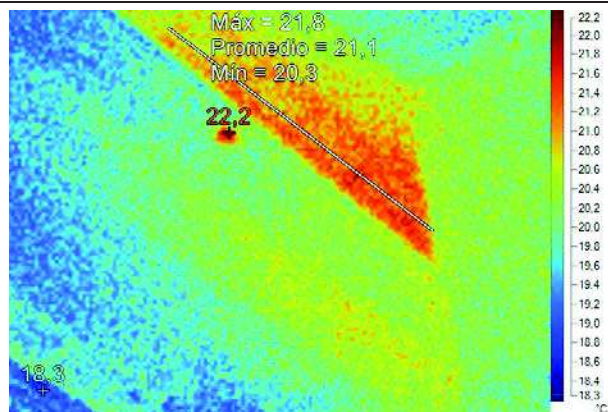


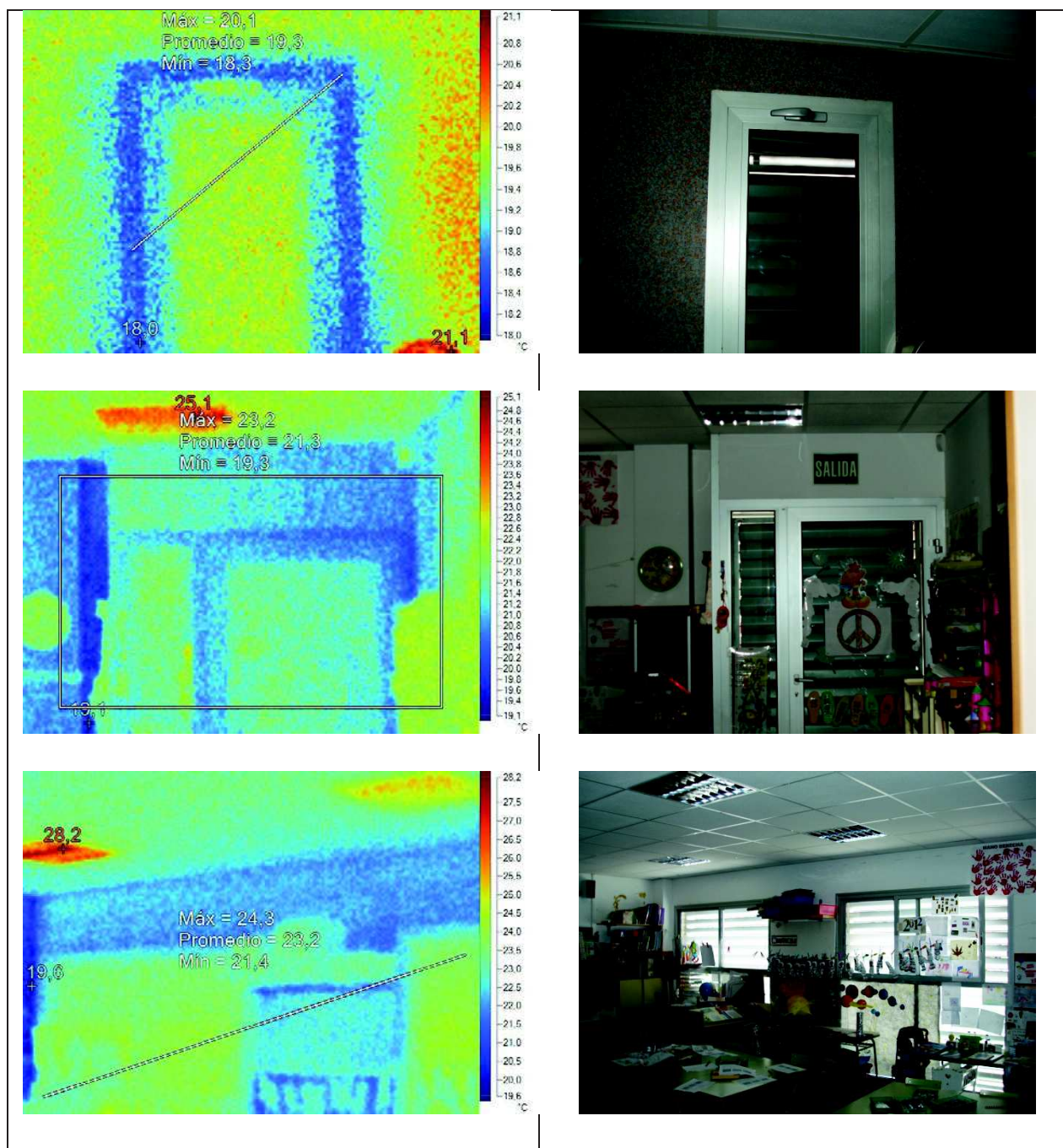
OBSERVACIONES

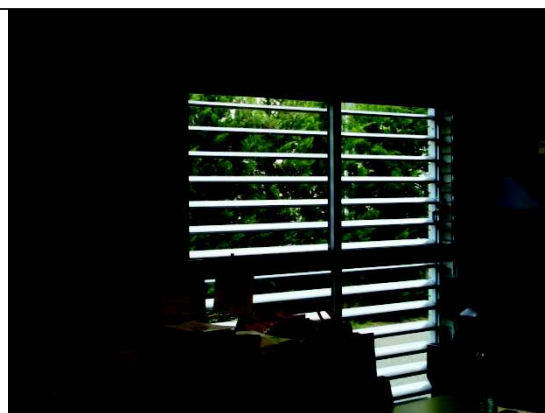
- Bridas de unión de conductos: Estudio de posibilidad de aislamiento de bridas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento
- Valvulería: Estudio de posibilidad de aislamiento de válvulas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento
- Se detecta algún fallo en el aislamiento de los conductos, una reparación de los mismos no es costosa y mejora mucho la eficiencia de la instalación.

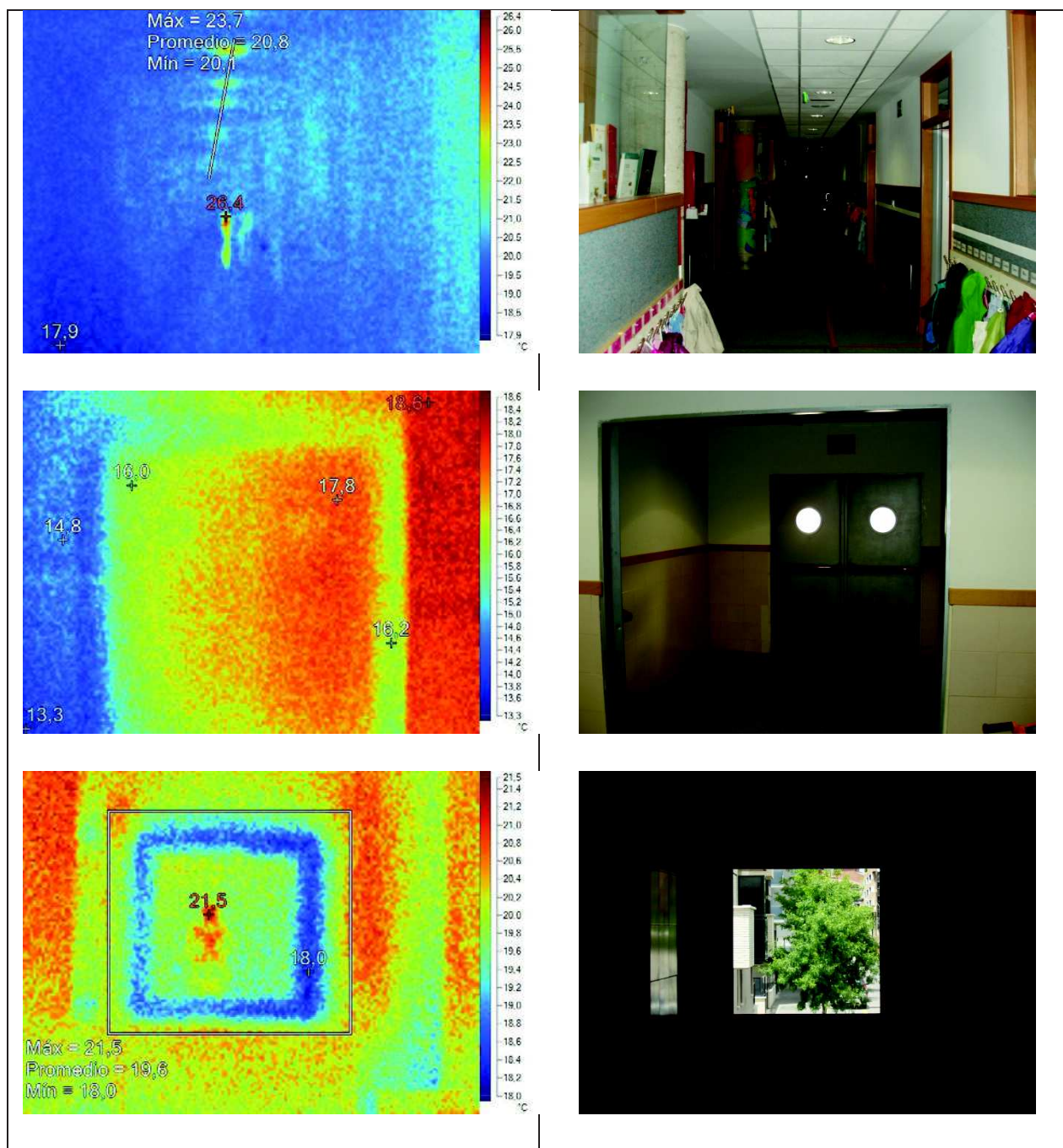
TÍTULO Y DESCRIPCIÓN
Cód.: 002

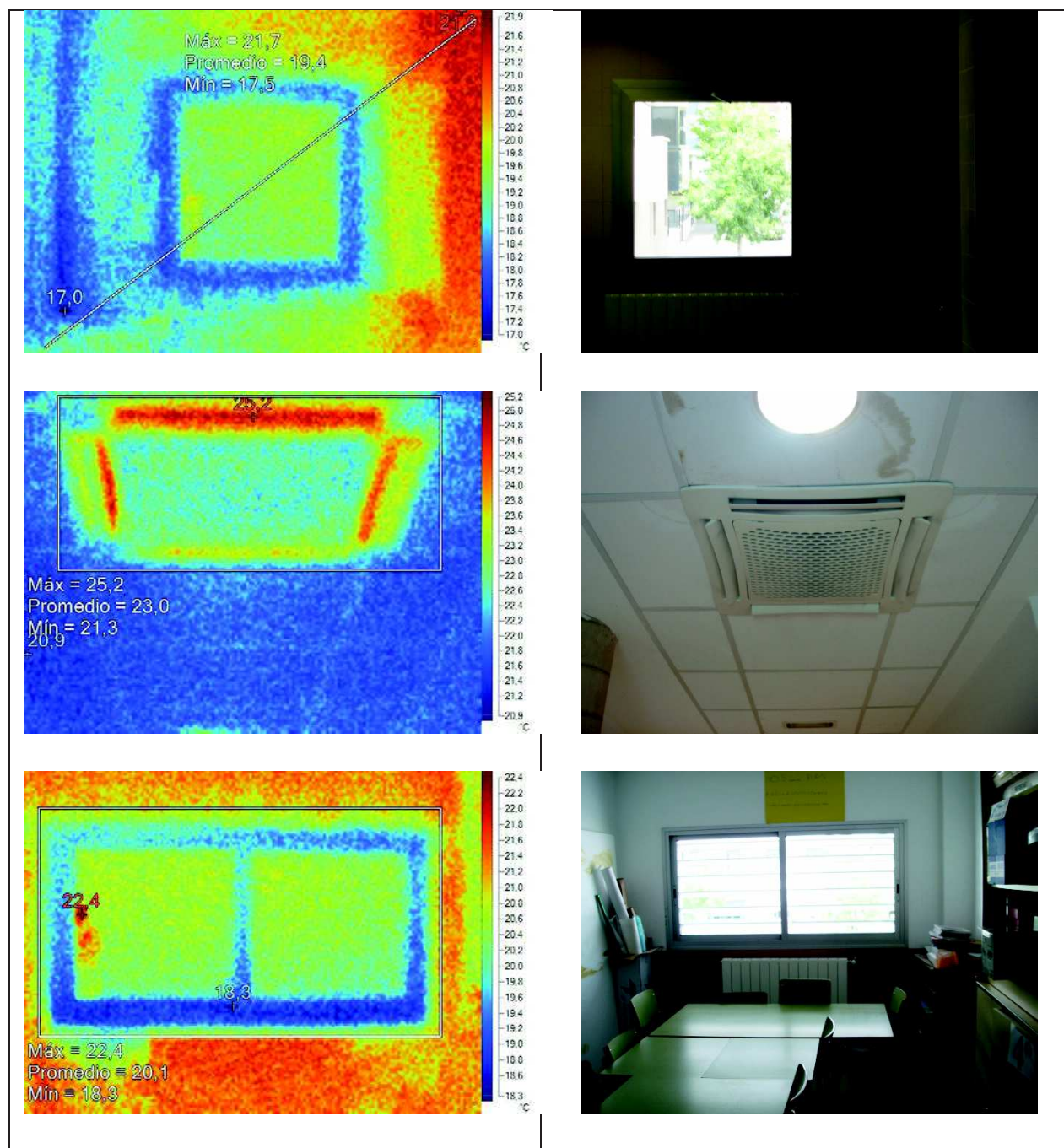
COLEGIO Pirineos

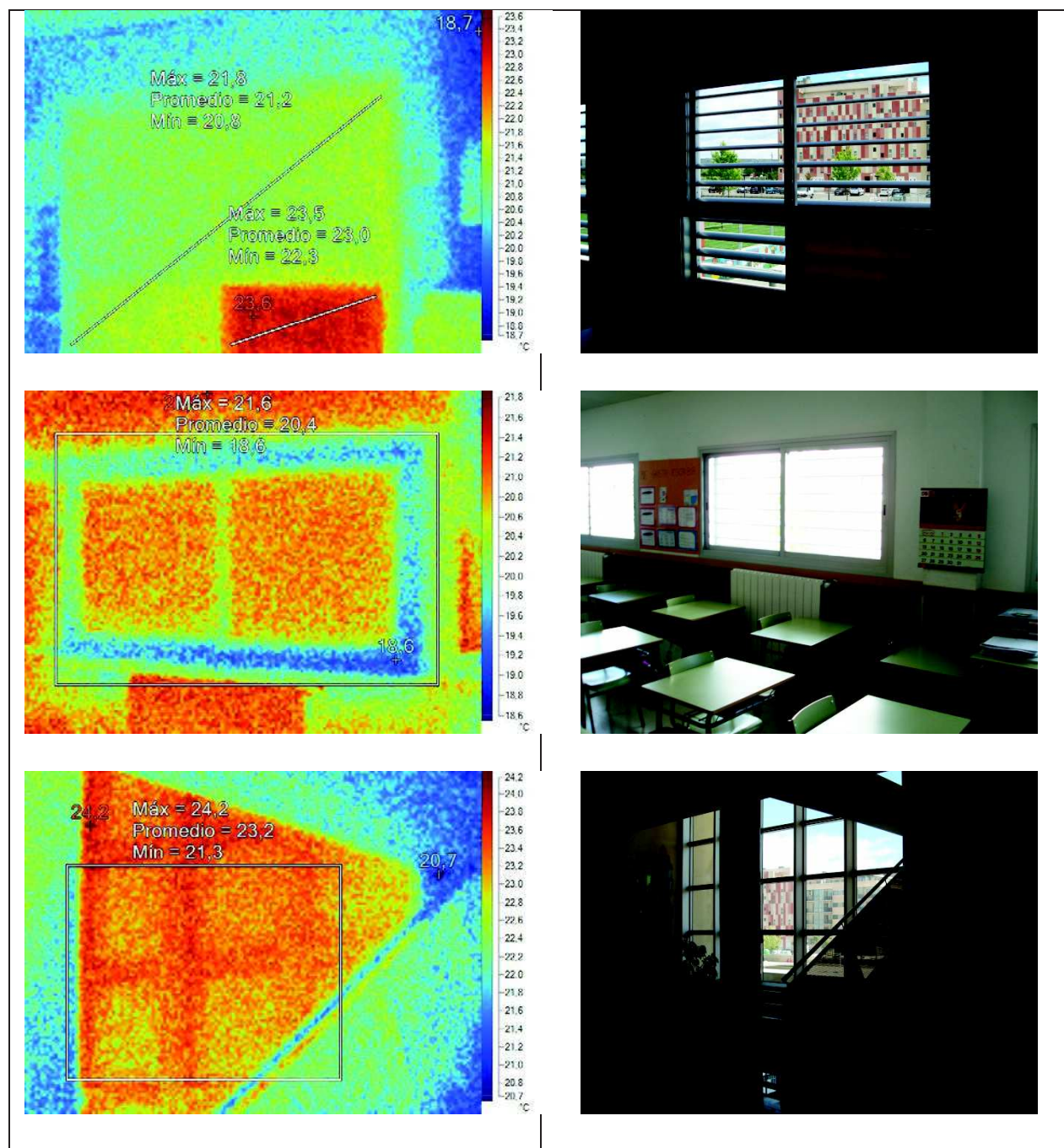


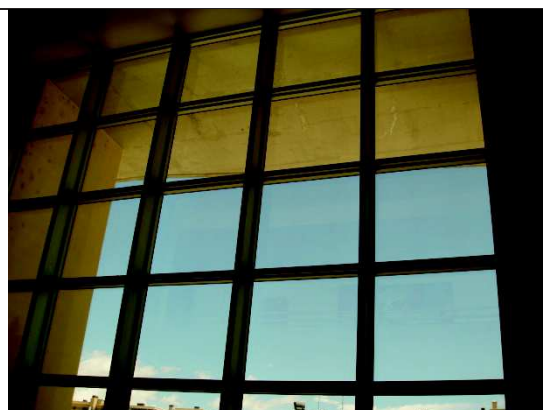
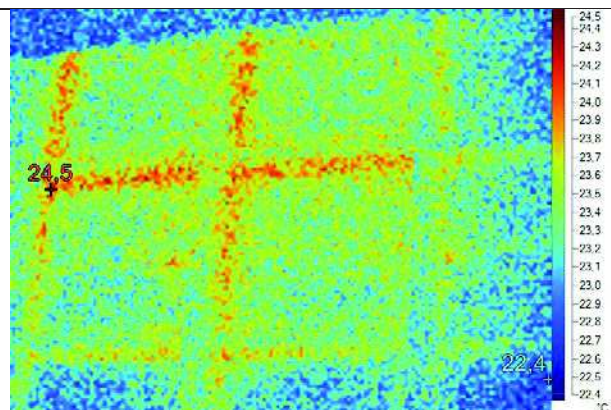










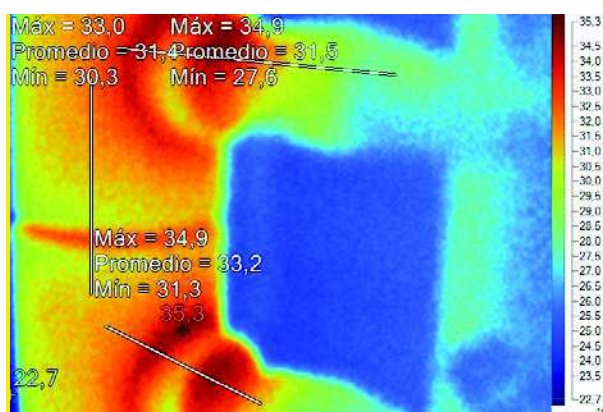
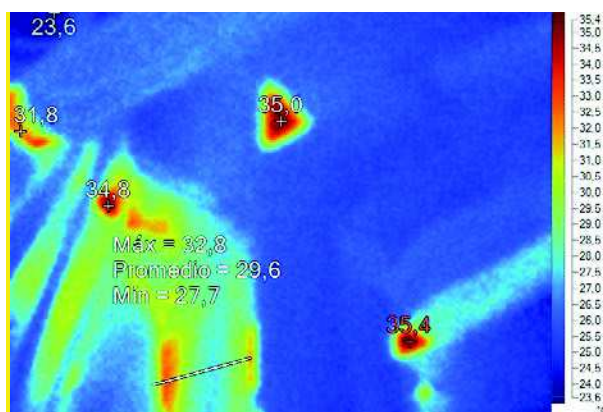
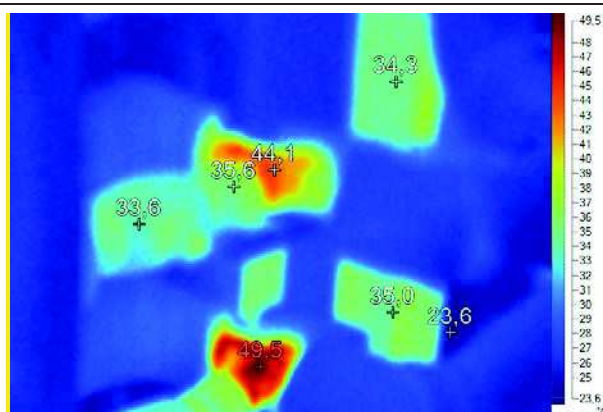


OBSERVACIONES

No se detectan ninguna anomalía especial en la transferencia térmica de las ventanas.

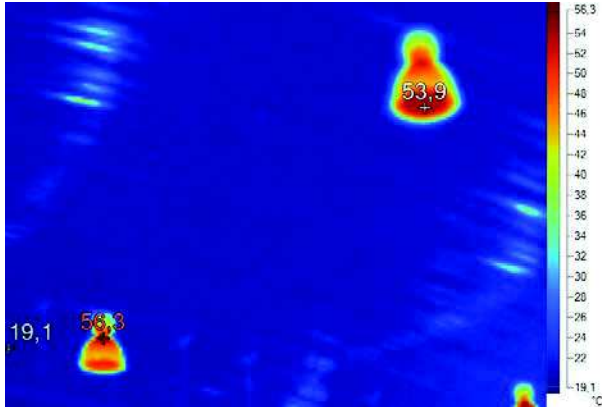
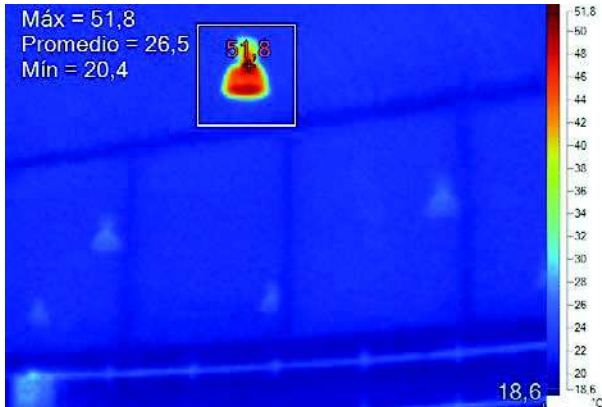

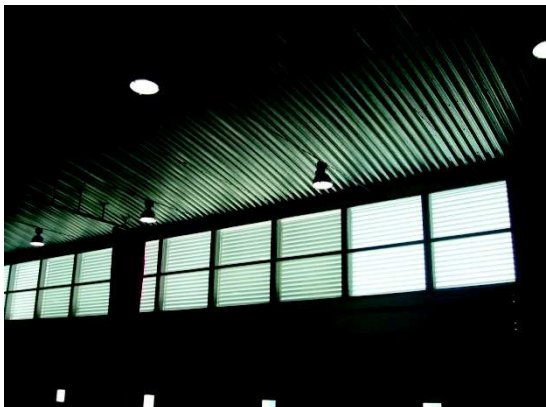
TÍTULO Y DESCRIPCIÓN
Cód.: 003

Sala de Calderas

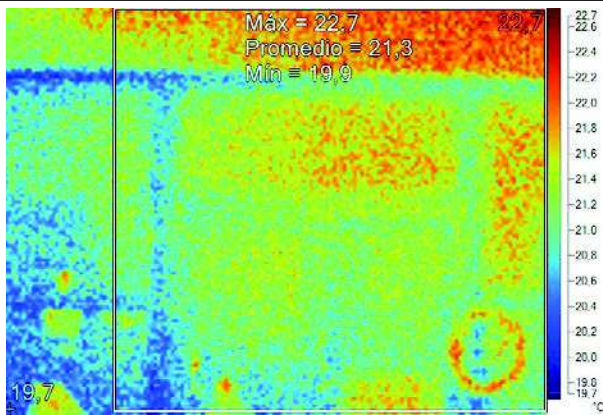

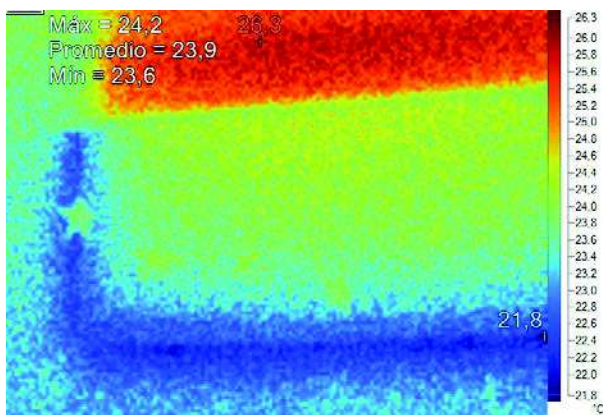

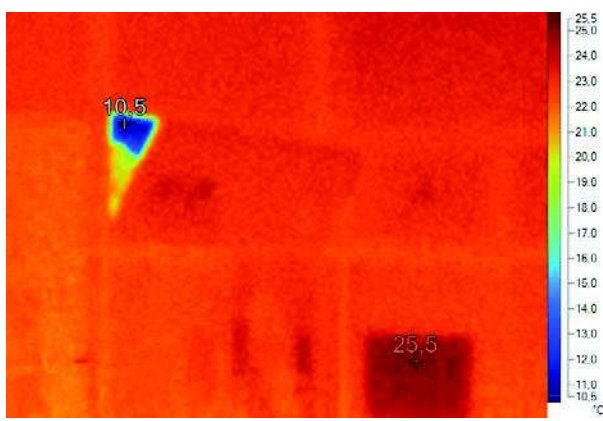
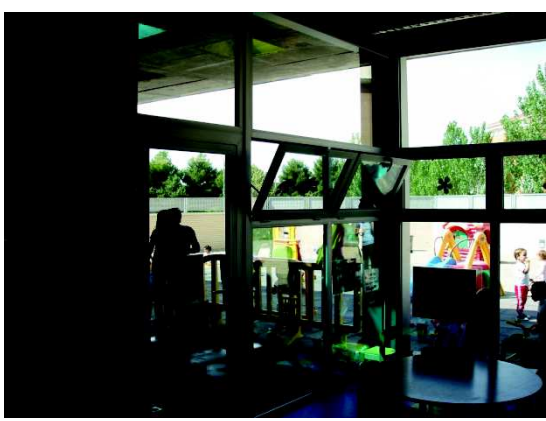


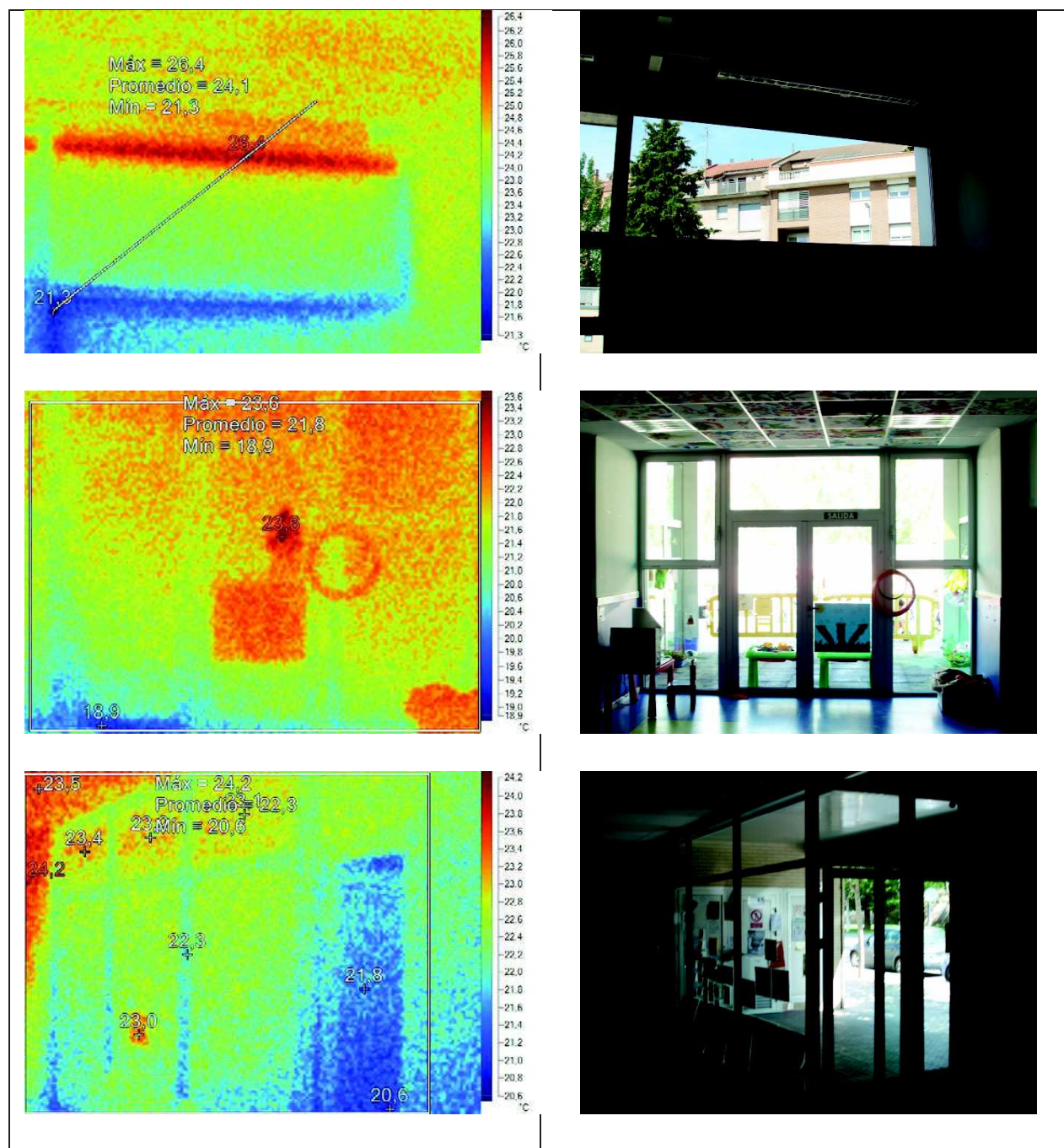
OBSERVACIONES

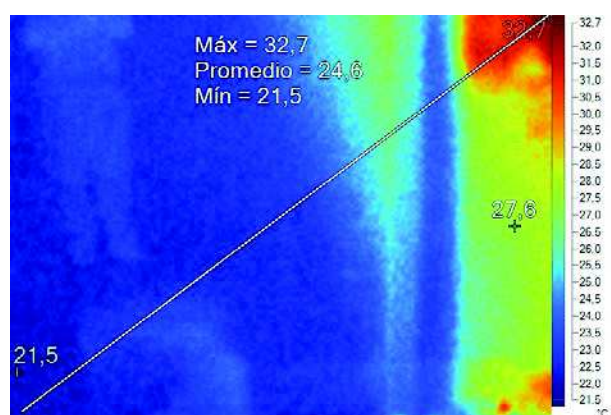
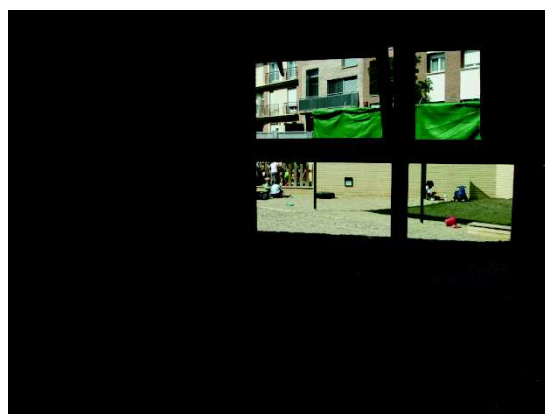
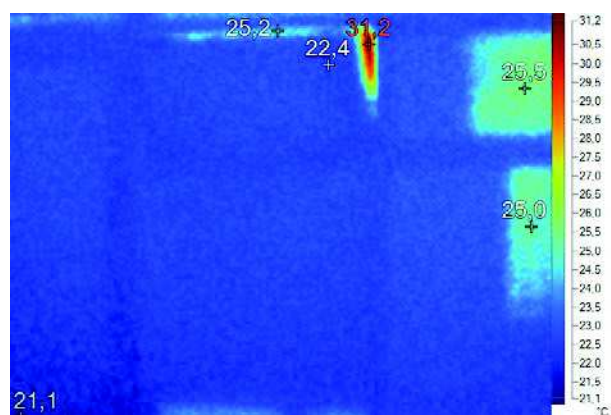
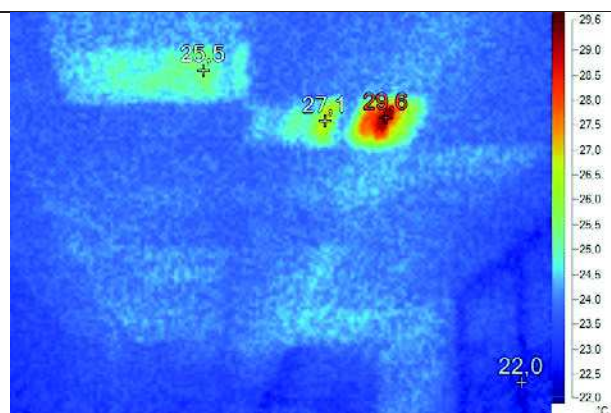
- Bidas de unión de conductos: Estudio de posibilidad de aislamiento de bidas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento
- Valvulería: Estudio de posibilidad de aislamiento de válvulas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 004
 	 
OBSERVACIONES	
<p>Una mejora del aislamiento de la cubierta mejoraría considerablemente la eficiencia energética del edificio.</p>	

5 Escuela Infantil La Pajarita

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
Escuela Infantil	
	
	
	

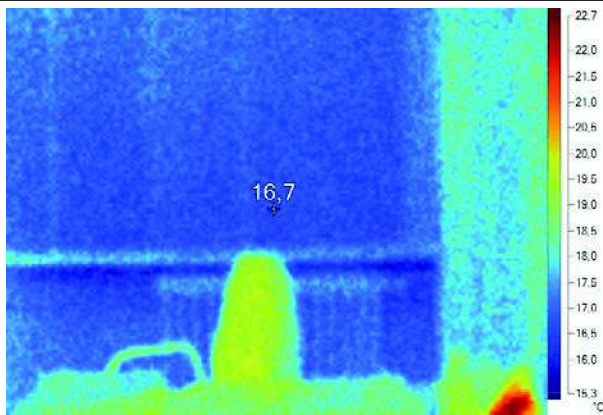

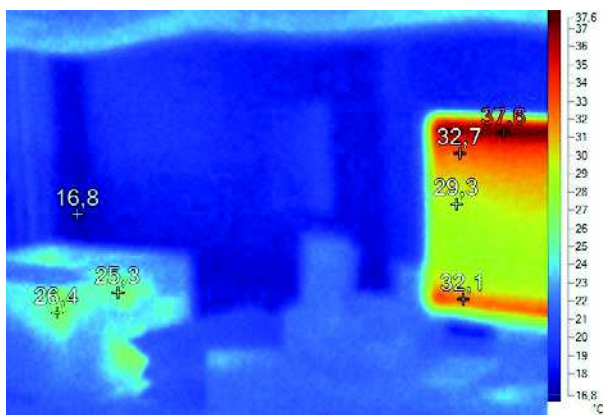

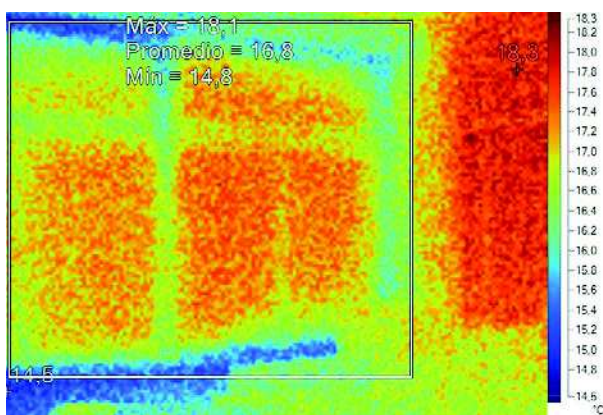



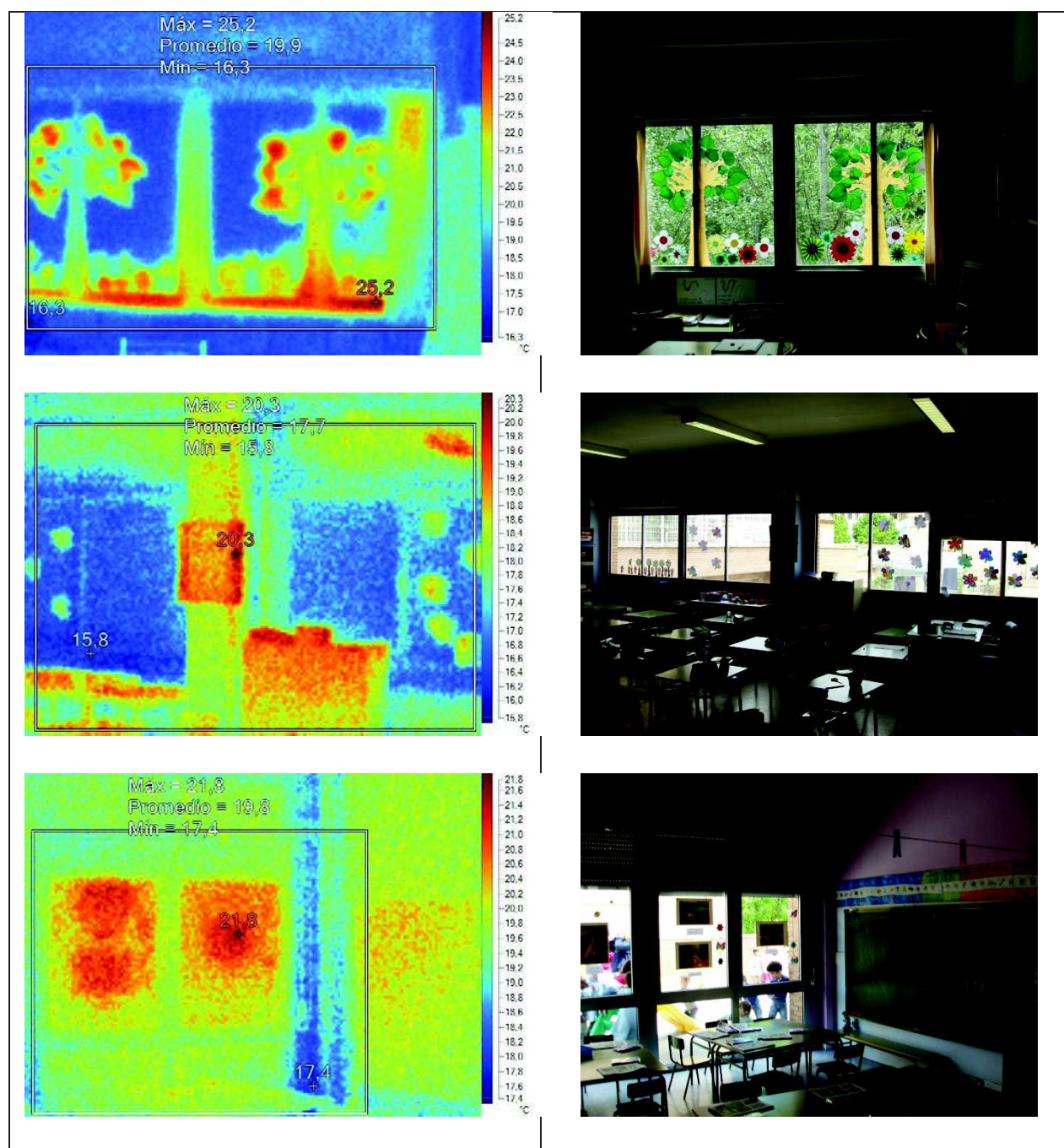


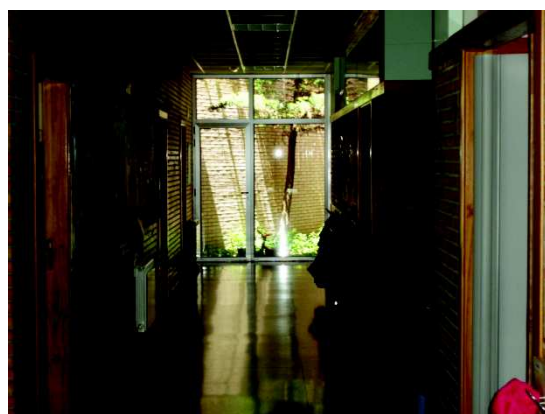
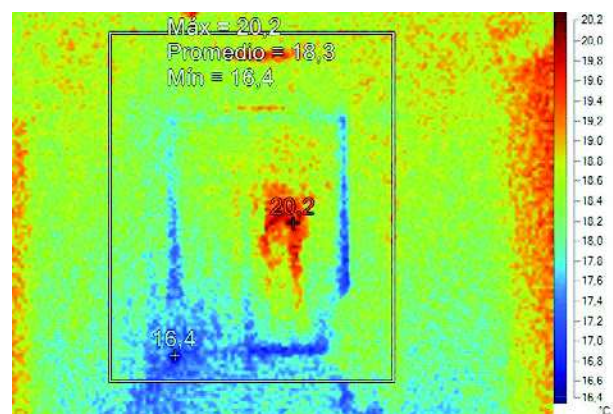
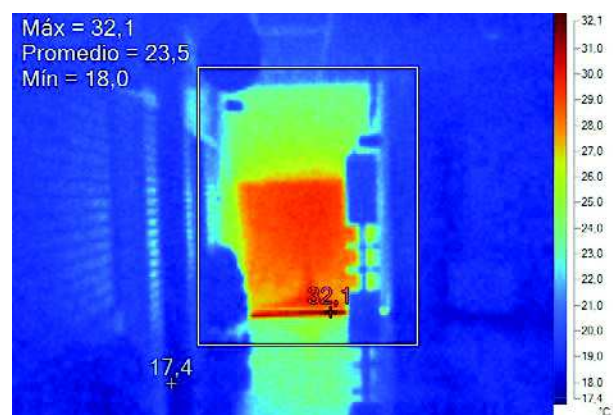
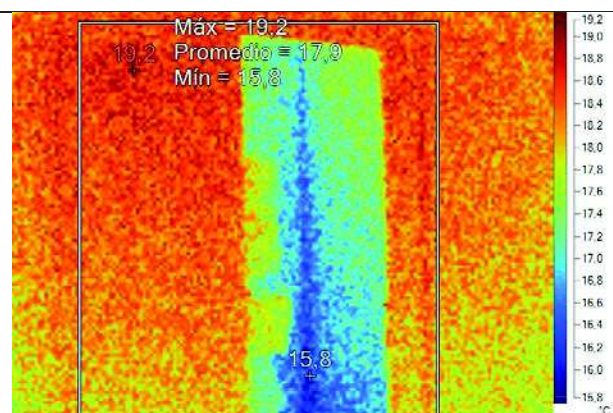
OBSERVACIONES

Las ventanas a pesar de ser de ser con doble cristal son de aluminio sin rotura del puente térmico, existen tecnologías que evitan las pérdidas a través de los puentes térmicos mejorando la eficiencia energética del edificio.

6 Colegio Sancho Ramírez

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
COLEGIO	
	
	
	

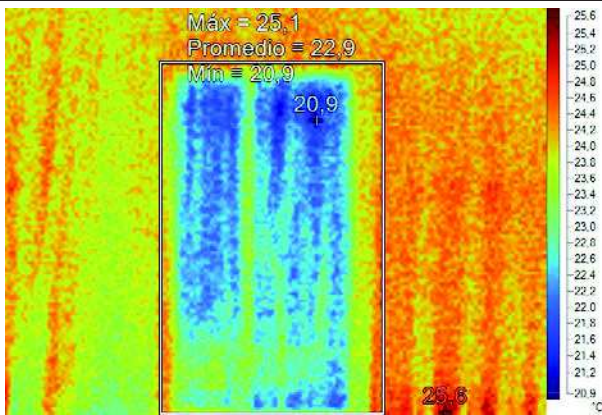

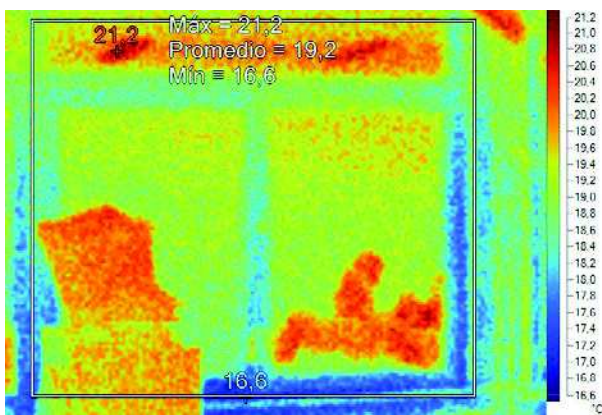
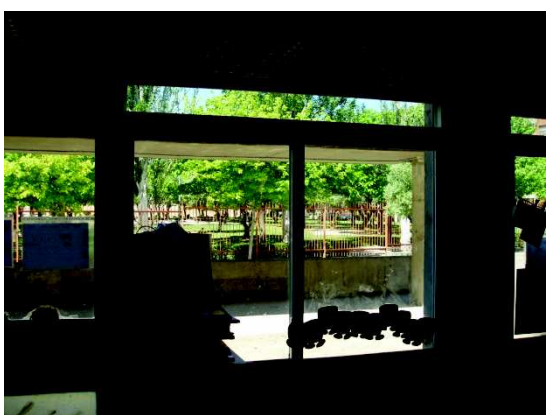
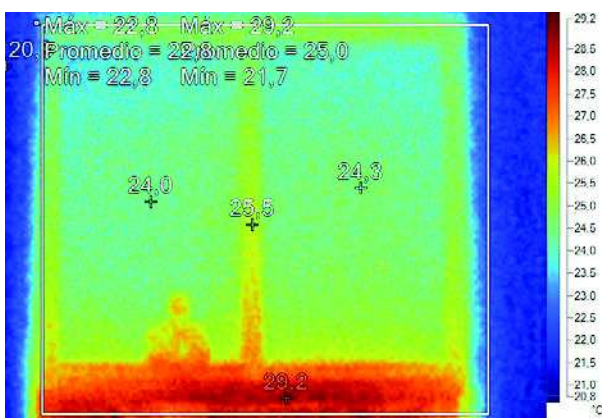



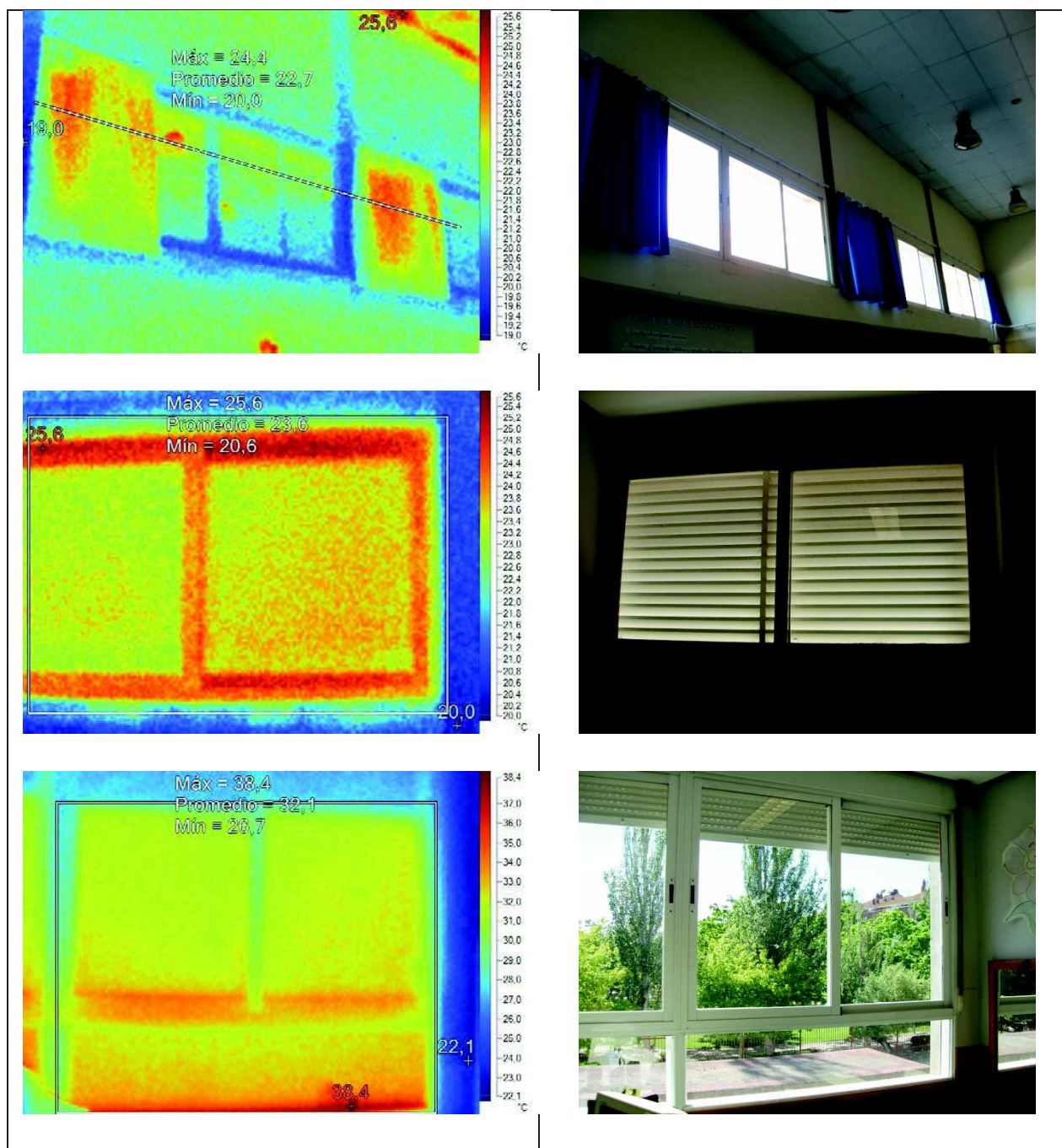


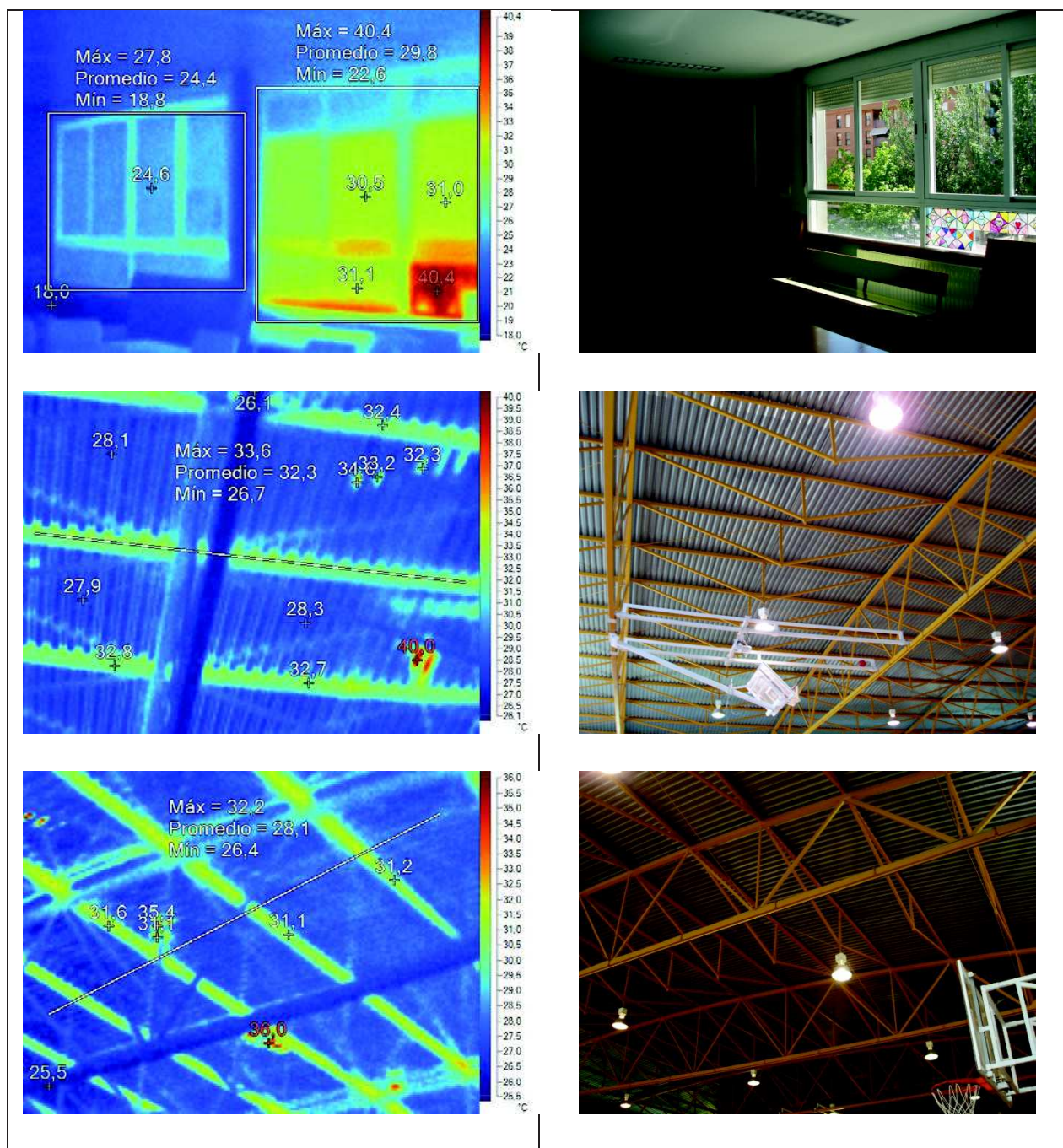
OBSERVACIONES

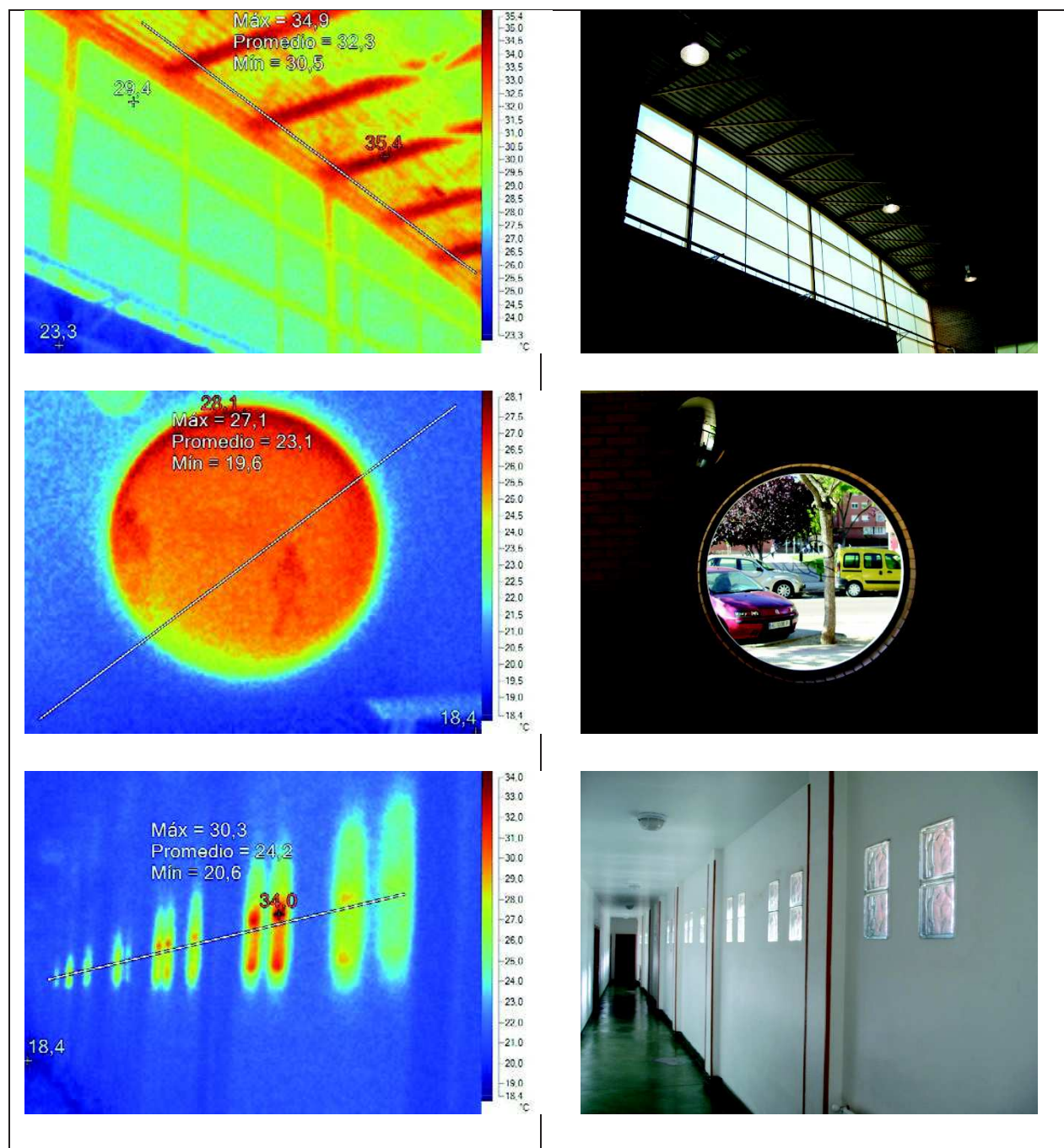
Un cambio de ventanas mejoraría la eficiencia de la instalación.

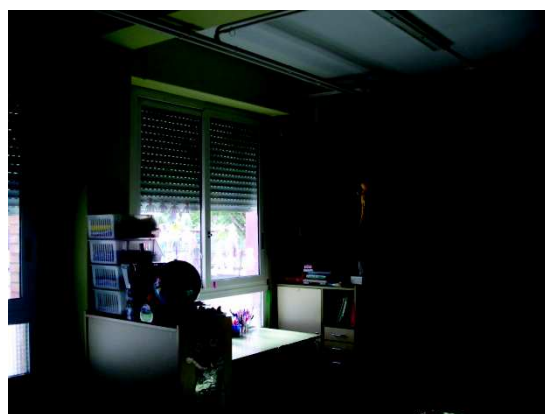
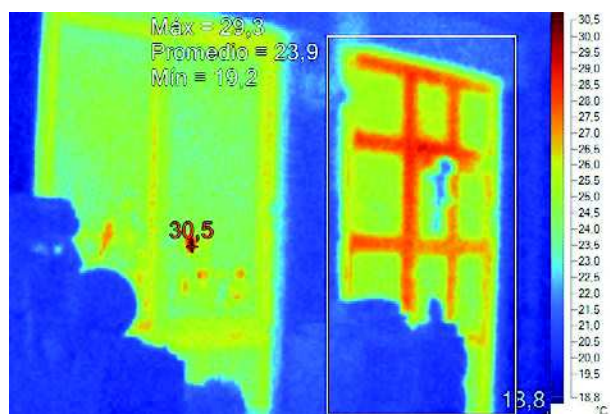
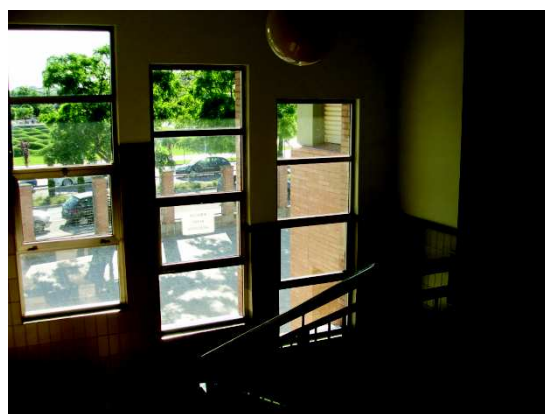
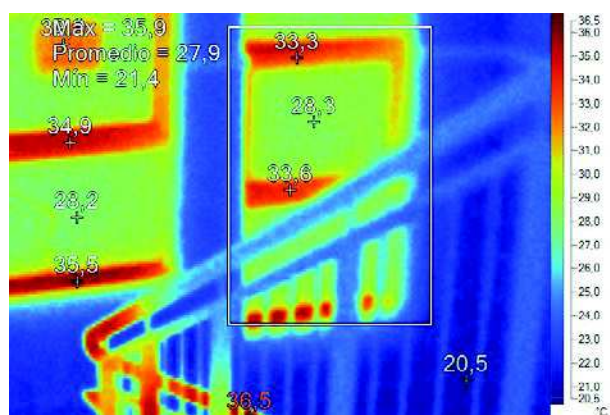
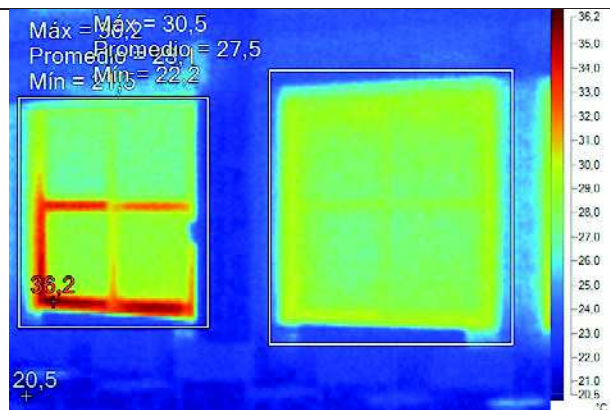
7 Colegio Pedro J. Rubio

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
Colegio Pedro Rubio	
	
	
	



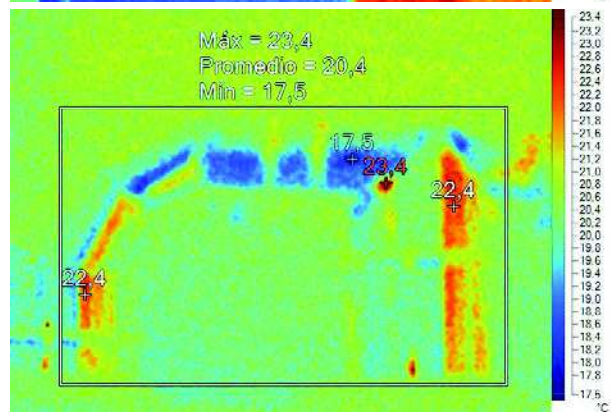
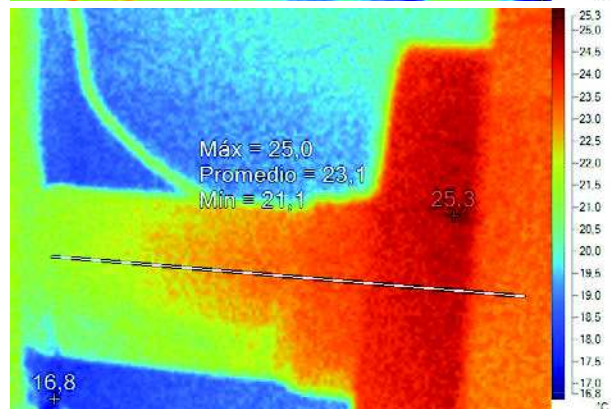
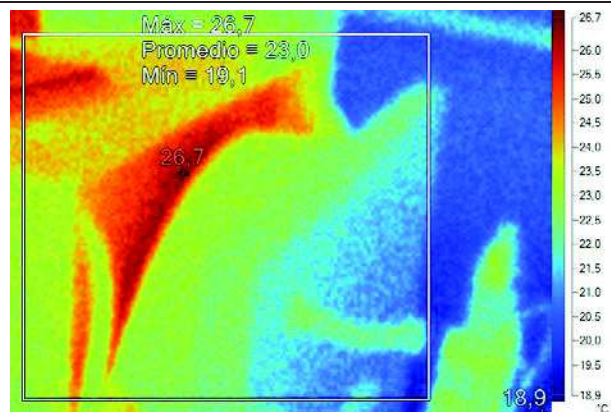






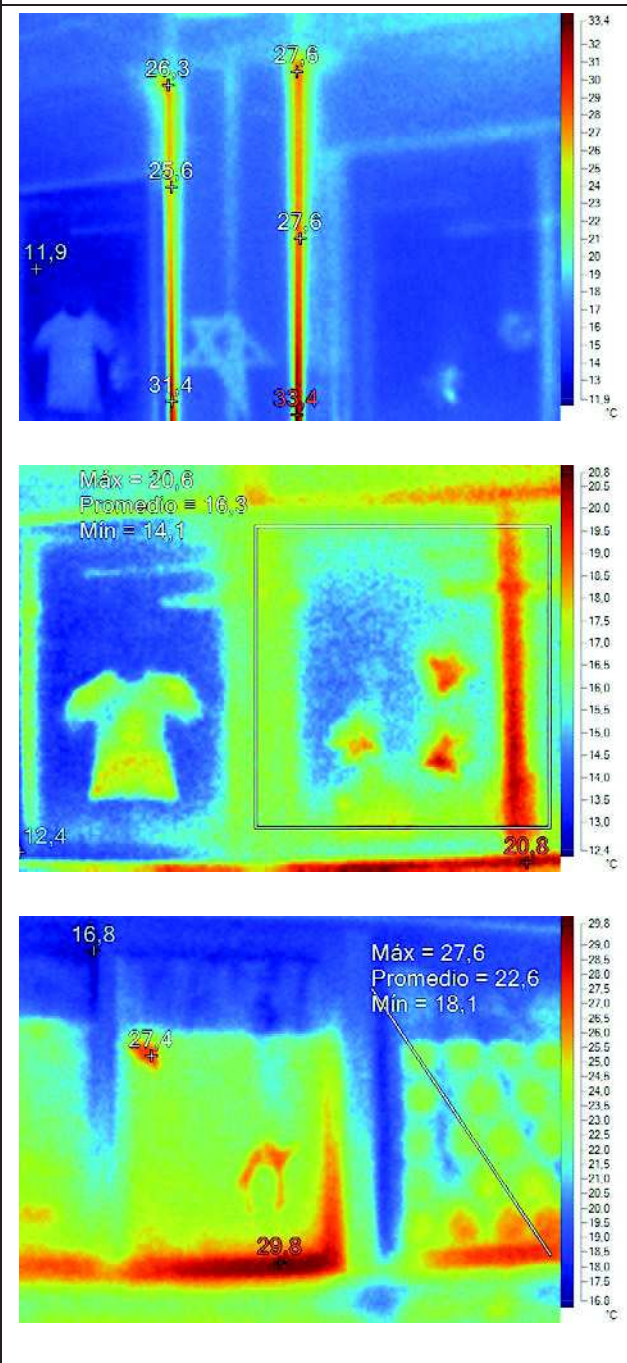


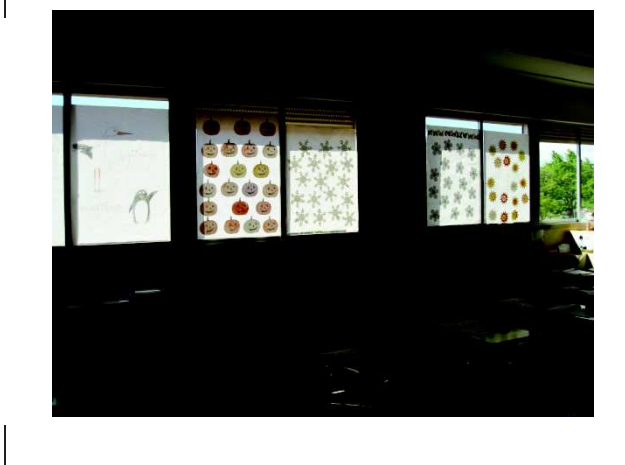
OBSERVACIONES

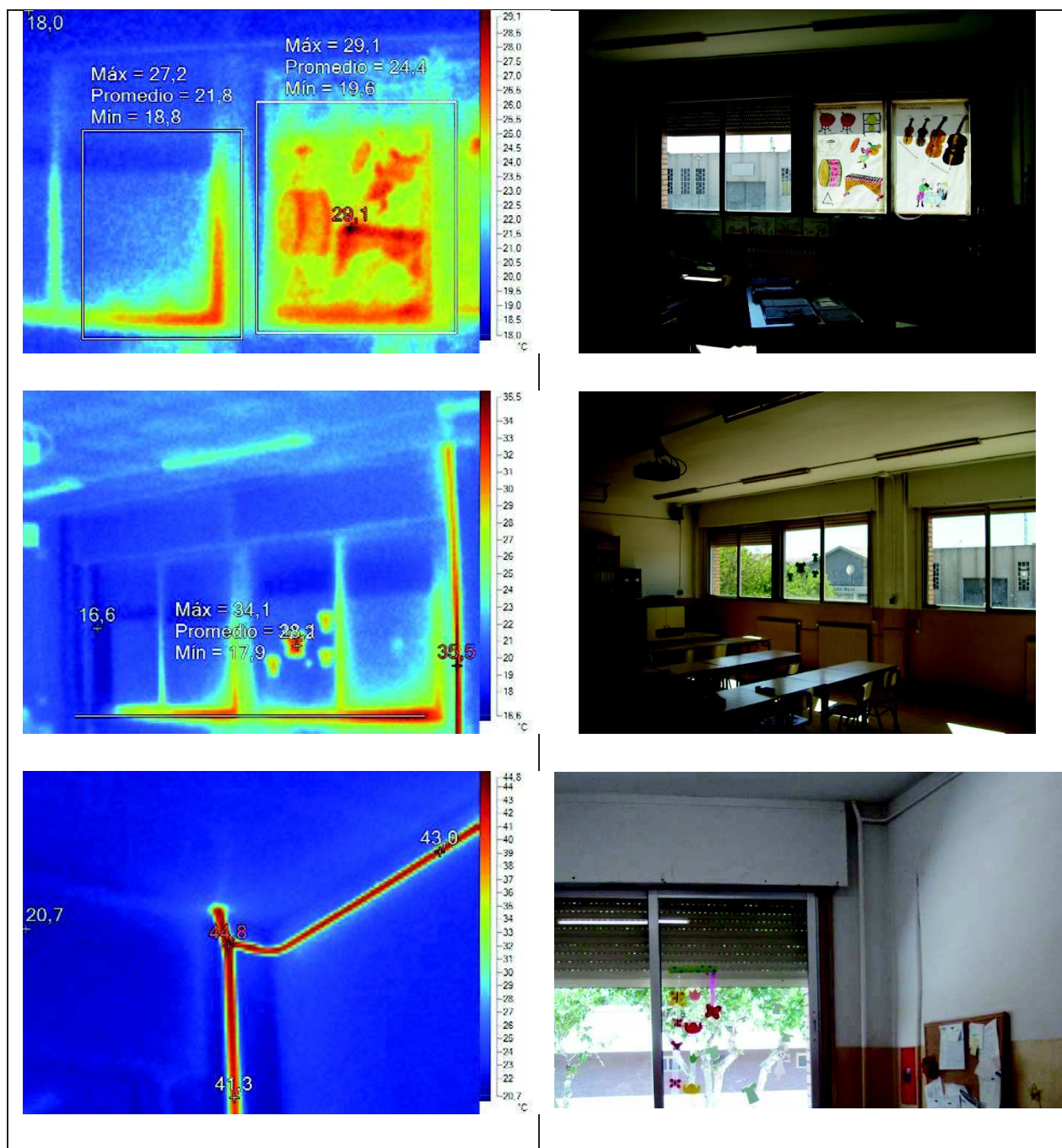
Aislar la cubierta redundaría en la mejora de la eficiencia energética de la envolvente del edificio. Lo mismo sucede con las ventanas, aunque no son de tecnología muy antigua, existe una variedad que evita la transferencia de calor por puentes térmicos.

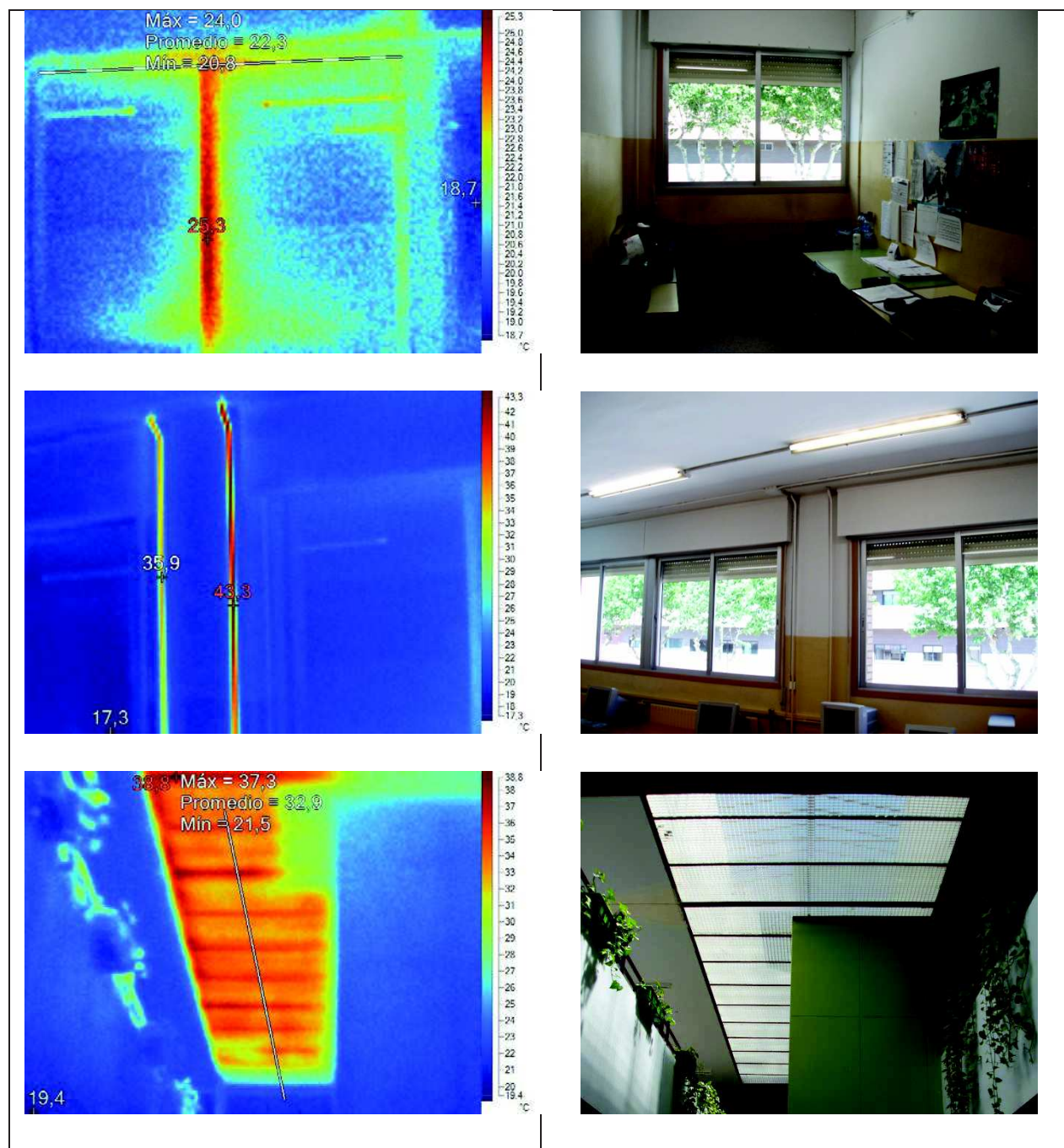
TÍTULO Y DESCRIPCIÓN
Cód.: 002
SALA DE CALDERAS

OBSERVACIONES

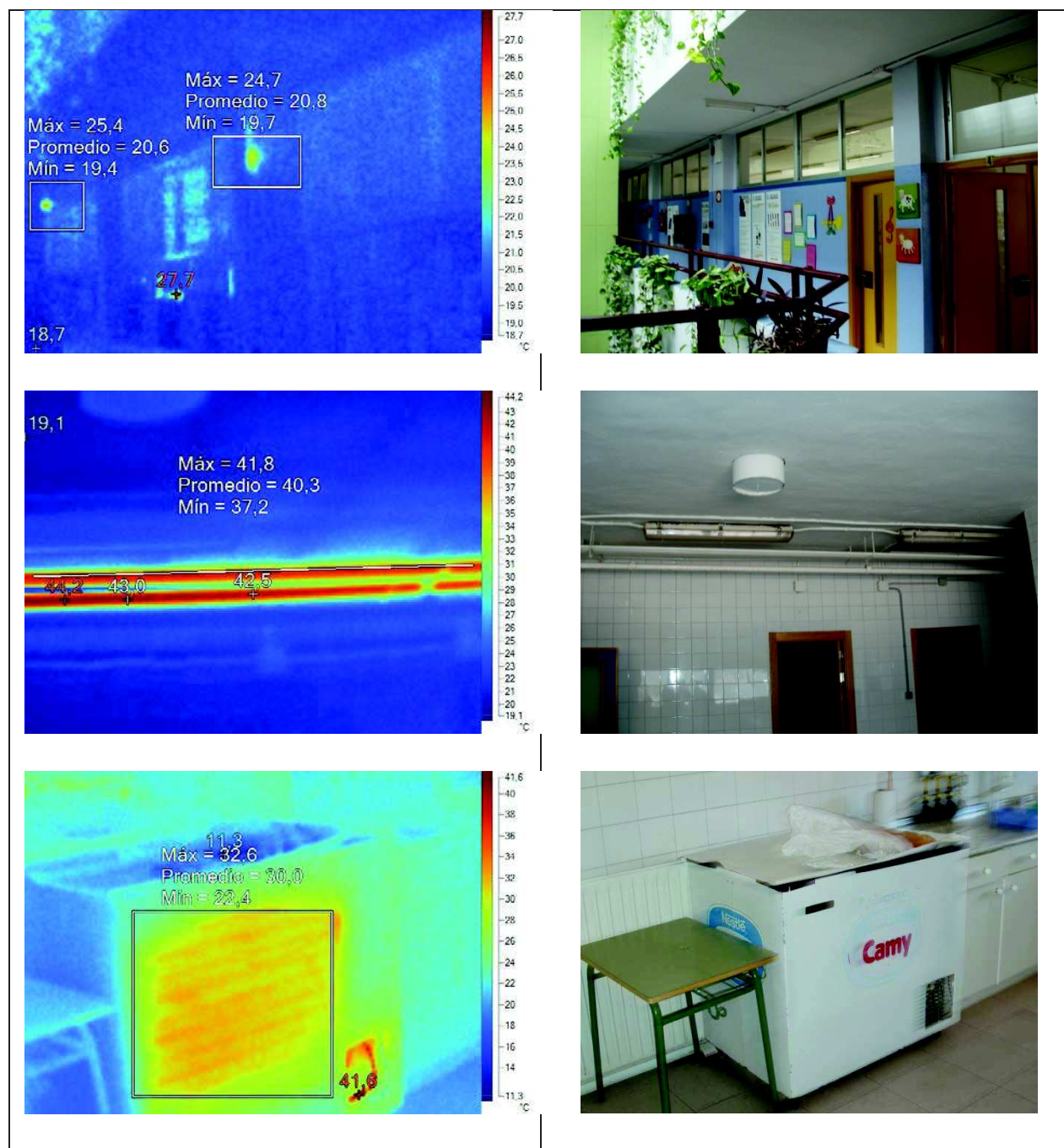
No se detectan anomalías considerables aunque se mejoraría la eficiencia reforzando el aislamiento en las zonas de unión de los elementos de la caldera.

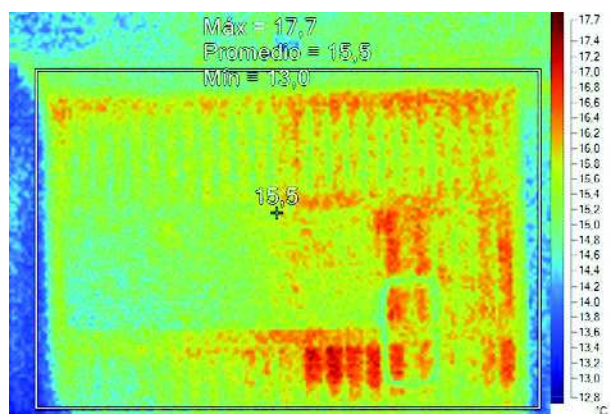
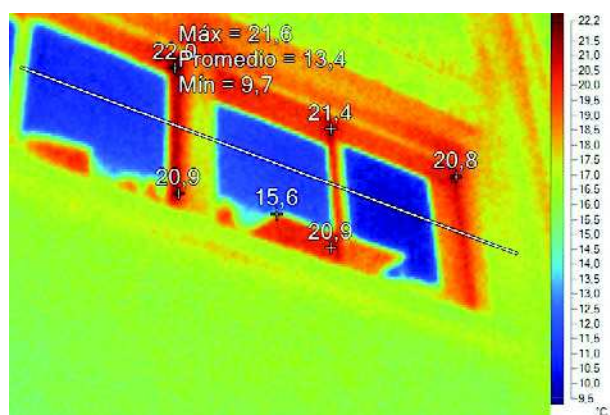
8 Colegio Alcoraz

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN	Cód.: 001
<p data-bbox="175 506 805 548">Colegio alcoraz</p> <div data-bbox="175 548 805 1906">  </div>	
	
	







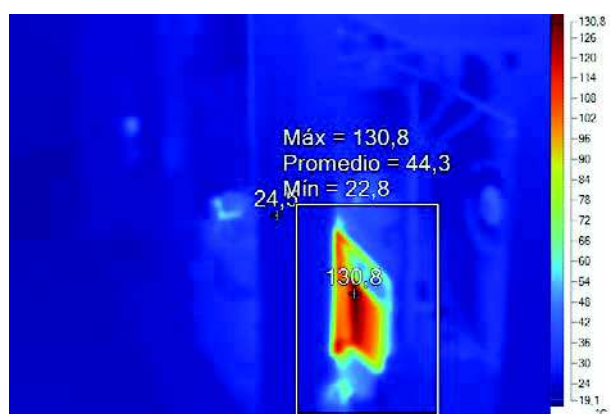
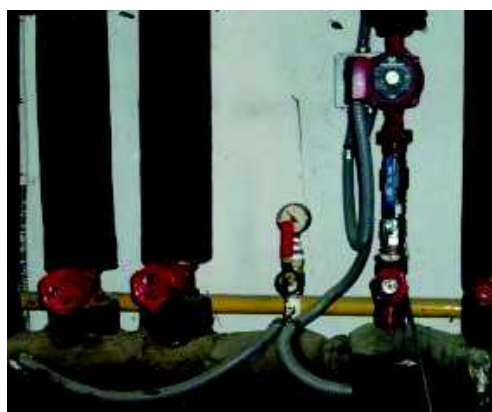
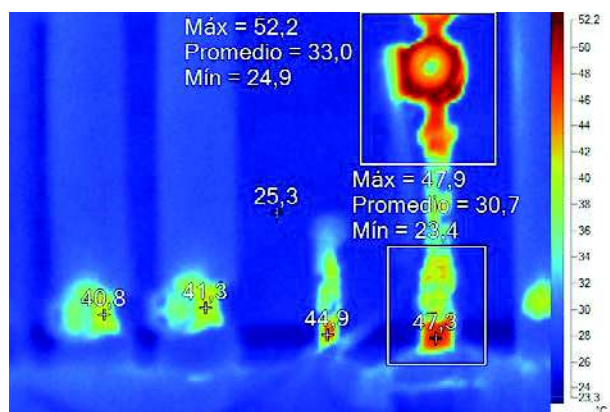
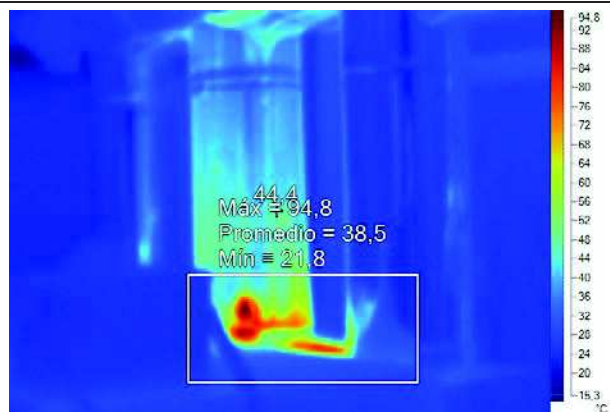


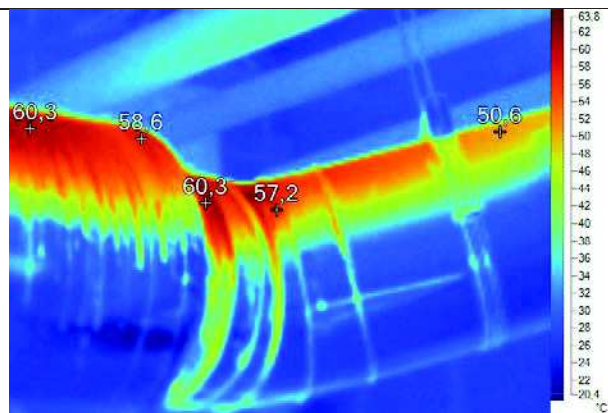
OBSERVACIONES

- La Carpintería de las ventanas es de Aluminio sin rotura del puente térmico, en la termografía se observa pérdida térmica por lo que un cambio de ventanas mejoraría la eficiencia energética de la envolvente del edificio.
Se detectan falta de aislamiento en ciertos conductos que provocan pérdidas de calor, el tapado de los mismos no es costoso y mejora considerablemente la eficiencia de la instalación.

TÍTULO Y DESCRIPCIÓN
Cód.: 002

Sala de Calderas





OBSERVACIONES

- Bridas de unión de conductos: Estudio de posibilidad de aislamiento de bridas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento
- Valvulería: Estudio de posibilidad de aislamiento de válvulas en función de periodicidad de montaje y desmontaje de éstas para operaciones de mantenimiento