

Separata Análisis Termográfico.

Auditoria energética de edificios del municipio de XXXXX.

Fecha: mm/año.

Foto edificio.

Declaración Responsable de realización del análisis termográfico:

D./D.ª …………………………………………………………………………………………… mayor de edad, con documento nacional de identidad número ……………................….., en nombre y representación de …………… ……………………………………………………, con domicilio social en ……………………………………............…, NIF ………………, teléfono de contacto …………………, y correo electrónico ...............………………………..

Declaro bajo mi responsabilidad, que la presente auditoria energética realizada al ayuntamiento de XXXXX, con CIF XXXXXXXX, cumple con:

1.- La normativa vigente,

2.- Que la información reflejada, es veraz,

3.- Los edificios objeto del estudio han sido visitados por la empresa responsable de realización del análisis termográfico.

4.- Que se dispone de la documentación que acredita el cumplimiento de los citados requisitos, y que se compromete a conservarlos y ponerlos a disposición de la autoridad competente, para su inspección.

En ………………………….… a …… de ………………………… de

Firma

Datos de contacto:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **EMPRESA AUDITORA.** | | |
| **Denominación:** | ***completar*** | **Logo empresa** |
| NIF: | ***completar*** |
| Responsable Técnico: | ***completar*** |
| Teléfono: | ***completar*** |
| Correo: | ***completar*** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **AYUNTAMIENTO.** | | |
| **Responsable Político** | Nombre y Apellidos | ***completar*** |
| Cargo | ***completar*** |
| Correo electrónico: | ***completar*** |
| Teléfono: | ***completar*** |
| **Responsable Técnico** | Nombre y Apellidos | ***completar*** |
| Cargo | ***completar*** |
| Correo electrónico: | ***completar*** |
| Teléfono: | ***completar*** |
| **Responsable Mantenimiento** | Nombre y Apellidos | ***completar*** |
| Cargo | ***completar*** |
| Correo electrónico: | ***completar*** |
| Teléfono: | ***completar*** |

Índice:

* Introducción.
* Objeto.
* Análisis Termográfico.
  + Ficha 1: Edificio XXX
    - A- Análisis Envolvente: Puentes térmicos y materiales.
    - B- Análisis Interior: Puentes térmicos y materiales.
    - C- Análisis interior: Instalación eléctrica. Sistema de Climatización. Mantenimiento.
    - D- Conclusión termografía. Edificio 1.
  + Ficha 2. Edificio XXX
    - A- Análisis Envolvente: Puentes térmicos y materiales.
    - B- Análisis Interior: Puentes térmicos y materiales.
    - C- Análisis interior: Instalación eléctrica. Sistema de Climatización. Mantenimiento.
    - D- Conclusión termografía. Edificio 2.
  + Ficha n. ….
* Conclusiones Generales.
* Glosario de términos utilizados en el estudio.
* Normativa.
* Anexo[[1]](#footnote-1):
  + Documentación Edificio 1.
  + Documentación Edificios 2.
  + …

# Introducción.

La termografía infrarroja capta la radiación que emiten los cuerpos utilizando cámaras electrónicas especiales denominadas cámaras termográficas.

La termografía nos va permitir comprobar de una forma rápida y sencilla la dinámica térmica del edifico (aislamientos, infiltraciones de aire, sistemas de climatización, etc.) y por tanto también su eficiencia energética

Las variaciones de resistencia térmica de la estructura pueden, en algunas circunstancias, producir cambios de temperatura en sus superficies. Las filtraciones de aire frío (o caliente) a través de la estructura también afectan a las temperaturas superficiales.

Esto indica que los defectos de aislamiento, los saltos térmicos y las filtraciones de aire en los componentes estructurales de un edificio pueden ser localizados e investigados. La termografía en sí misma no muestra directamente la resistencia térmica ni la hermeticidad de la estructura. Si se precisa la cuantificación de estos valores, también habrá que tomar otras mediciones. El análisis termográfico de edificios se basa en algunos requisitos previos de condiciones de temperatura y presión en la estructura.

|  |  |
| --- | --- |
| Algunas de las aplicaciones de la termografía infrarroja son: | * + Localización de fugas en tuberías y conducciones   + Detección de defectos de construcción.   + Visualización de pérdidas energéticas hacia el exterior del edificio y de emisiones acústicas hacia el interior.   + Detección de fugas de aire.   + Detección de fugas de agua en tejados de cubierta plana   + Calefacción, ventilación y aire acondicionado.   + Protección contra incendios: zonas recalentadas y riesgo de incendio por excesiva proximidad a zonas de calefacción y sistemas de escape de gases.   + Prevención anticipada de enmohecimientos |

Para realizar el presente estudio se ha seguido lo dispuesto en la norma **ISO/DIS 6781-1:2020 Prestaciones térmicas de edificios**. Detección de irregularidades de calor, aire y humedad en edificios por métodos infrarrojos. Parte 1: Procedimientos generales.

# Objeto

El objeto del informe técnico será fijar las condiciones de detección cualitativa de irregularidades en cerramientos de edificio que se han observado en el transcurso de la inspección, o componentes que presenten anomalías por incrementos o decrementos de temperatura sospechosos, para poder determinar actuaciones correctivas y/o sustitutivas.

# Alcance

El alcance que contempla el presente documento consiste en el estudio e inspección termográfica, en los Edificios del XXXXX consistentes en:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Nº*** | ***Nombre Edificio*** | ***Uso*** | ***Año construcción*** | ***Superficie m2*** | ***Nº Ficha*** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Metodología de trabajo.**

Se han recabado datos a los edificios objeto del estudio, tanto el interior de los edificios y el exterior, buscando posibles puntos críticos para el posterior estudio termográfico.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| El estudio termográfico se ha centrado en **las siguientes áreas** principales: | * ***Análisis Exterior:*** Envolvente, Puentes térmicos y materiales. | |
| * ***Análisis Interior***: | * Puentes térmicos y materiales |
| * Instalación Eléctrica. |
| * Sistemas de climatización, instalaciones. |

Una vez que realizado el trabajo de campo con la cámara termográfica, se procede al trabajo de gabinete para realizar ajustes en los parámetros que afectan de manera directa en las termografías (emisividad de las superficies, temperatura ambiente, humedad relativa, etc.) para, por ejemplo, resaltar las zonas dónde se encuentran las irregularidades o los puentes térmicos.

Para el tratamiento y el análisis de los termogramas se ha empleado el programa FLIR QuickReport

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Equipos utilizados:* | | |
| Cámara informática de adquisición |  |  |
| Software de tratamiento |  |  |
| … |  |  |

Para la realización de los termogramas, es necesario tener en cuenta varias cuestiones que permitan encontrar los problemas en la envolvente y realizar un correcto análisis de lo que se está viendo en ellas.

1. **Conocimiento de las condiciones ambientales externas:** será necesario conocer tanto la temperatura interior como la exterior, la humedad relativa y la emisividad de la superficie, que se ajustará con la cámara. Para este caso ha sido 0’98 por ser materiales de construcción y las condiciones ambientales eran buenas.
2. **Soleamiento:** se evitarán las horas con mayor incidencia solar para así no hacer una lectura errónea del termograma. Lo ideal para termografías exteriores es, según la orientación de la superficie a estudiar, hacerlas pronto durante la mañana o por la noche para que exista un mayor contraste de temperaturas entre la zona interior y la exterior.

También se evitarán los días de lluvias y días posteriores a ellas, ya que también afectarán negativamente al termograma, apareciendo humedades sobre superficies en las que no las habría. Los edificios que se estudian en este trabajo no contaban con problemas de

**Condiciones realización del estudio termográfico.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***Denominación Edificio*** | | **Edificio XXXX** | **Edificio XXXX** | **Edificio XXXX** | **Edificio XXXX** |  |
| **Fecha y Hora** | *Fecha toma datos.* | | Xx/xx/20XX |  |  |  | inicio |
| *Hora estudio:* | *Inicio* | XX:XX h. |  |  |  | Fin |
| *Fin* | XX:XX h. |  |  |  |  |
| **Condiciones ambientales** | *Humedad relativa exterior* | |  |  |  |  | % |
| *Humedad relativa interior* | |  |  |  |  | % |
| *Temperatura de ambiente exterior (Tae):* | |  |  |  |  | ºC |
| *Temperatura de ambiente interior (Tai)* | |  |  |  |  | ºC |
| *Diferencial de temperatura de ambiente (∆Ta):* | |  |  |  |  | ºC |
| **Climatología** | *Dirección Viento* | |  |  |  |  |  |
| *Estado del tiempo* | |  |  |  |  |  |

# 

# Análisis termográfico

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ficha Nº: | 1 |  |  |
| Denominación Edificio | XXXXX | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DATOS** |  |
| Nombre del edificio |  |
| Dirección Postal: |  |
| Población: |  |
| Código Postal: |  |
| Año de construcción: |  |
| Superficie construida |  |
| Coordenadas UTM X |  |
| Coordenadas UTM Y |  |
| Referencia Catastral |  |
| Calificación energética actual |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Uso del edifico** | Residencial: |  |
| Administrativo: Oficinas |  |
| Docente: Colegios y centros de enseñanza |  |
| Cultural: Teatros, museos, bibliotecas… |  |
| Deportivo: Instalaciones deportivas cerradas |  |
| Sanitario: centros de salud, clínicas… |  |
| Otros usos |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Información Toma de Datos | | | | | | | | | |
| *Fecha toma datos* | *Hora estudio:* | | Condiciones ambientales | | | | | Climatología | |
| *Humedad relativa* | | *Temperatura de ambiente* | | | *Dirección Viento* | *Estado del tiempo* |
| *Inicio* | *Fin* | *exterior* | *interior* | *exterior (Tae):* | *interior (Tai)* | *Diferencial (∆Ta):* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | *Hora* | *Hora* | *%* | *%* | *C* | *C* | *C* |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| A- | Análisis Envolvente: Puentes térmicos y materiales |

**Descripción General**:

Nos encontramos ante un edificio que tiene una envolvente térmica sin ningún tipo de aislamiento, todas las fachadas están compuestas por ladrillo caravista y tocho sencillo enfoscado de mortero, repartidos tal y como veremos en las ilustraciones que se muestran a continuación.

Las cuatro fachadas son de exterior y no tienen ningún de Edificio colindante ni pared medianil. No dispone de ningún tipo de aislamiento ni cámara de aire lo cual hace que sea un Edificio totalmente ineficiente desde el punto de vista energético. Otro de los factores negativos son las carpinterías de exterior, las cuales son de madera con simple vidrio sin aislamiento ni rotura de puente térmico.

Hace varios años, para intentar solucionar el problema de aislamiento, en las carpinterías de exterior de la fachada sur, donde el porcentaje de carpintería es muy elevado, se colocaron contraventanas de aluminio con vidrio simple, las cuales están mal ajustadas, lo que hace que aporten muy pocos beneficios para el ahorro energético.

A continuación se muestran las imágenes correspondientes a las fachadas existentes donde se puede apreciar sus características constructivas, dimensiones, etc:

| **Termografía Exterior: Puentes térmicos y materiales** | |
| --- | --- |
|  |  |
| **Foto Exterior Zona 1** | **Termografía Exterior Zona 1** |
|  |  |
|  | **Termografia Exterior Zona 2** |

En la imagen 1 se muestra la fachada **Sur de Edificio**, la cual tiene una longitud de 11,90 metros por una altura de 5,77 m. La fachada está formada por ladrillo caravista y tocho simple enfoscado de mortero, además de encontramos una composición muy importante que corresponde a la carpintería exterior, la cual está formada por 5 ventanas de 1.800x1.200 mm, 5 ventanas de 1.000x500 mm y 2 ventanas de 2.000x1.700 mm

La fachada Norte, se corresponde con la foto 2 y tiene una mayor composición de tocho enfoscado de mortero, poco ladrillo caravista y menor porcentaje de carpintería exterior, las cuales están formadas por 5 ventanas de 1.000 x 500 mm, 1 ventana de 1.000 x 600 mm y 2 ventanas de 700 x 550 mm.

La imagen 3 corresponde con la fachada Oeste, la cual está compuesta mayormente por ladrillo caravista, un hueco para el acceso al Edificio y 1 ventana de 1.000 x 500 mm. La fachada Este en su totalidad está compuesta por ladrillo caravista, sin ninguna ventana ni ningún paño de fábrica de ladrillo enfoscado de mortero

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FACHADA** | **Nº Imagen** | **longitud** | **altura** | **CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS** | **HUECO FACHADA** | | |
| **Tipo** | **Numero** | **Dimensiones** |
| **NORTE** | **1** | 11,90 | 5,77 | La fachada está formada por ladrillo caravista y tocho simple enfoscado de mortero, | **ventana** | **4** | **1.000x500** |
| **SUR** |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

# Comentarios

Se comienza el análisis del primer edificio con los termogramas de las zona baja de la fachada.

Las patologías más graves se detectan en las ventanas de los edificios más antiguos y que no tienen doble ventana cuyas infiltraciones de aire a través de las juntas hace que la situación de confort para los trabajadores situados en la zona de ventanas, sea bastante incómoda.

Además, se observa gran entrada de aire exterior a través de las puertas automáticas de acceso a los edificios por su parte inferior, debido a un mal ajuste de las puertas. Llegan a superar en algunos casos un centímetro de distancia con el suelo, y eso supone una pérdida importante de calor.

Numerosas zonas de los edificios existen pérdidas de calor a través de las uniones de las paredes con el suelo, así como pérdidas de calor debidas a un mal aislamiento, aunque podríamos decir que no es grave.

Como resumen final, se recomendaría la revisión de las ventanas del edificio xxxx, que es de nueva construcción y que se observa gran cantidad de entrada de aire, a través de las junta de unión de la ventana con la pared.

Una de las anomalías que más se repite en los edificios es la entrada de aire a través de las puertas de entrada por la unión del suelo. Esto se puede deber a un mal ajuste de las puertas, o a que su uso las ha llevado a vencer su ajuste natural. Se recomendaría la instalación de burletes o bajo-puerta, para evitar la entrada de aire del exterior.

El último comentario se dedica a incidir en la importancia del aislamiento en las fachadas, y en la instalación de doble ventana en los edificios.

El aislamiento en fachadas y azoteas es de vital importancia porque el 15 % de la temperatura de un edificio se pierde debido a un mal aislamiento. En futuras construcciones, se debería incidir en la importancia de este hecho.

|  |  |
| --- | --- |
| B- | Análisis Interior: Puentes térmicos y materiales |

| **Termografía interior: Puentes térmicos y materiales.** | |
| --- | --- |
|  |  |
| **Foto Interior Zona 1** | **Termografía Zona 1** |
|  |  |
| **Foto Interior Zona 2** | **Termografía Zona 2** |

En la imagen de abajo, se observa la termografía de una doble ventana y la termografía de una ventana simple. La diferencia de gradiente térmico entre ambas es considerable, ya que en la imagen de la izquierda no se observa entrada de aire del exterior.

| **Termografía Interior: Ventanas.** | |
| --- | --- |
|  |  |
| **Foto Interior Zona 1** | **Termografía Zona 1** |
|  |  |
| **Foto Interior Zona 2** | **Termografía Zona 2** |

|  |  |
| --- | --- |
| C- | Análisis Interior: Instalación eléctrica. Sistemas de climatización. Mantenimiento |

Hacer una breve descripción de los equipos de climatización inventariados, incluyendo características técnicas, modelo, etc.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Termografía Instalaciones eléctricas. | | |
|  | | Termografía infrarroja | Qué es y cómo se aplica en la industria |
| **Foto Interior Instalación eléctrica** | | **Termografía Interior Instalación Eléctrica.** |
| **Observaciones** |  | |

|  |  |
| --- | --- |
| Termografía sistema de climatización. | |
|  | Termografía. Tratamiento de Humedades de Hume Ingeniería |
| **Foto Interior Equipo Climatización** | **Termografía Interior Equipo Climatización** |
|  |  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| D- | Conclusión Termografía Edificio 1 |

## Repetir la ficha para cada edificio objeto del análisis termográfico

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ficha Nº: | x |  |  |
| Denominación Edificio | XXXXX | |

|  |  |
| --- | --- |
| **DATOS** |  |
| Nombre del edificio |  |
| Dirección Postal: |  |
| Población: |  |
| Código Postal: |  |
| Año de construcción: |  |
| Superficie construida |  |
| Coordenadas UTM X |  |
| Coordenadas UTM Y |  |
| Referencia Catastral |  |
| Calificación energética actual |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Uso del edifico** | Residencial: |  |
| Administrativo: Oficinas |  |
| Docente: Colegios y centros de enseñanza |  |
| Cultural: Teatros, museos, bibliotecas… |  |
| Deportivo: Instalaciones deportivas cerradas |  |
| Sanitario: centros de salud, clínicas… |  |
| Otros usos |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Información Toma de Datos | | | | | | | | | |
| *Fecha toma datos* | *Hora estudio:* | | Condiciones ambientales | | | | | Climatología | |
| *Humedad relativa* | | *Temperatura de ambiente* | | | *Dirección Viento* | *Estado del tiempo* |
| *Inicio* | *Fin* | *exterior* | *interior* | *exterior (Tae):* | *interior (Tai)* | *Diferencial (∆Ta):* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | *Hora* | *Hora* | *%* | *%* | *C* | *C* | *C* |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| A- | Análisis Envolvente: Puentes térmicos y materiales |

**Descripción General**:

Nos encontramos ante un edificio que tiene una envolvente térmica sin ningún tipo de aislamiento, todas las fachadas están compuestas por ladrillo caravista y tocho sencillo enfoscado de mortero, repartidos tal y como veremos en las ilustraciones que se muestran a continuación.

Las cuatro fachadas son de exterior y no tienen ningún de Edificio colindante ni pared medianil. No dispone de ningún tipo de aislamiento ni cámara de aire lo cual hace que sea un Edificio totalmente ineficiente desde el punto de vista energético. Otro de los factores negativos son las carpinterías de exterior, las cuales son de madera con simple vidrio sin aislamiento ni rotura de puente térmico.

Hace varios años, para intentar solucionar el problema de aislamiento, en las carpinterías de exterior de la fachada sur, donde el porcentaje de carpintería es muy elevado, se colocaron contraventanas de aluminio con vidrio simple, las cuales están mal ajustadas, lo que hace que aporten muy pocos beneficios para el ahorro energético.

A continuación se muestran las imágenes correspondientes a las fachadas existentes donde se puede apreciar sus características constructivas, dimensiones, etc:

|  |  |
| --- | --- |
| **Análisis Envolvente: Puentes térmicos y materiales** | |
|  |  |
| **Foto Exterior Zona 1** | **Termografía Exterior Zona 1** |
|  |  |
|  | Termografia Exterior Zona 2 |

En la imagen 1 se muestra la fachada **Sur de Edificio**, la cual tiene una longitud de 11,90 metros por una altura de 5,77 m. La fachada está formada por ladrillo caravista y tocho simple enfoscado de mortero, además de encontramos una composición muy importante que corresponde a la carpintería exterior, la cual está formada por 5 ventanas de 1.800x1.200 mm, 5 ventanas de 1.000x500 mm y 2 ventanas de 2.000x1.700 mm

La fachada Norte, se corresponde con la foto 2 y tiene una mayor composición de tocho enfoscado de mortero, poco ladrillo caravista y menor porcentaje de carpintería exterior, las cuales están formadas por 5 ventanas de 1.000 x 500 mm, 1 ventana de 1.000 x 600 mm y 2 ventanas de 700 x 550 mm.

La imagen 3 corresponde con la fachada Oeste, la cual está compuesta mayormente por ladrillo caravista, un hueco para el acceso al Edificio y 1 ventana de 1.000 x 500 mm. La fachada Este en su totalidad está compuesta por ladrillo caravista, sin ninguna ventana ni ningún paño de fábrica de ladrillo enfoscado de mortero

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FACHADA** | **Nº Imagen** | **longitud** | **altura** | **CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS** | **HUECO FACHADA** | | |
| **Tipo** | **Numero** | **Dimensiones** |
| **NORTE** | **1** | 11,90 | 5,77 | La fachada está formada por ladrillo caravista y tocho simple enfoscado de mortero, | **ventana** | **4** | **1.000x500** |
| **SUR** |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

# Comentarios

Se comienza el análisis del primer edificio con los termogramas de las zona baja de la fachada.

Las patologías más graves se detectan en las ventanas de los edificios más antiguos y que no tienen doble ventana cuyas infiltraciones de aire a través de las juntas hace que la situación de confort para los trabajadores situados en la zona de ventanas, sea bastante incómoda.

Además, se observa gran entrada de aire exterior a través de las puertas automáticas de acceso a los edificios por su parte inferior, debido a un mal ajuste de las puertas. Llegan a superar en algunos casos un centímetro de distancia con el suelo, y eso supone una pérdida importante de calor.

Numerosas zonas de los edificios existen pérdidas de calor a través de las uniones de las paredes con el suelo, así como pérdidas de calor debidas a un mal aislamiento, aunque podríamos decir que no es grave.

Como resumen final, se recomendaría la revisión de las ventanas del edificio xxxx, que es de nueva construcción y que se observa gran cantidad de entrada de aire, a través de las junta de unión de la ventana con la pared.

Una de las anomalías que más se repite en los edificios es la entrada de aire a través de las puertas de entrada por la unión del suelo. Esto se puede deber a un mal ajuste de las puertas, o a que su uso las ha llevado a vencer su ajuste natural. Se recomendaría la instalación de burletes o bajo-puerta, para evitar la entrada de aire del exterior.

El último comentario se dedica a incidir en la importancia del aislamiento en las fachadas, y en la instalación de doble ventana en los edificios.

El aislamiento en fachadas y azoteas es de vital importancia porque el 15 % de la temperatura de un edificio se pierde debido a un mal aislamiento. En futuras construcciones, se debería incidir en la importancia de este hecho.

|  |  |
| --- | --- |
| B- | Análisis Interior: Puentes térmicos y materiales |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
|  |  |
| **Foto Interior Zona 1** | **Termografía Zona 1** |
|  |  |
| **Foto Interior Zona 2** | **Termografía Zona 2** |

En la imagen de abajo, se observa la termografía de una doble ventana y la termografía de una ventana simple. La diferencia de gradiente térmico entre ambas es considerable, ya que en la imagen de la izquierda no se observa entrada de aire del exterior.

|  |  |
| --- | --- |
| **Análisis Interior: Ventanas.** | |
|  |  |
| **Foto Interior Zona 1** | **Termografía Zona 1** |
|  |  |
| **Foto Interior Zona 2** | **Termografía Zona 2** |

|  |  |
| --- | --- |
| C- | Análisis Interior: Instalación eléctrica. Sistemas de climatización. Mantenimiento |

Hacer una breve descripción de los equipos de climatización inventariados, incluyendo características técnicas, modelo, etc.

|  |  |
| --- | --- |
| Termografía Instalaciones eléctricas. | |
|  | Termografía infrarroja | Qué es y cómo se aplica en la industria |
| **Foto Interior Instalación eléctrica** | **Termografía Interior Instalación Eléctrica.** |

|  |  |
| --- | --- |
| Termografía sistema de climatización. | |
|  | Termografía. Tratamiento de Humedades de Hume Ingeniería |
| **Foto Interior Equipo Climatización** | **Termografía Interior Equipo Climatización** |
|  |  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| D- | Conclusión Termografía Edificio X |

## Conclusión final.

## Glosario de términos utilizados en el estudio.

* **Termografía:** Determinación y la representación de distribución de temperatura de la superficie midiendo la densidad radiante infrarroja de una superficie en un cuerpo o elemento.
* **Imagen térmica:** La imagen que se produce por una radiación infrarroja representa la distribución aparente de temperatura sobre una superficie.
* **Termograma:** Una imagen térmica, documentada por una fotograma, por una grabación, o soporte digital de datos, o archivo informático.
* **Condiciones higrotérmicas:** Son las condiciones de temperatura seca y humedad relativa que prevalecen en los ambientes exterior e interior.
* **Humedad relativa:** Es la fracción de la presión de saturación que representa la presión parcial del vapor de agua en el espacio o ambiente exterior/ interior del estudio. Unidad %.
* **Temperatura de ambiente exterior (Tae):** Temperatura relativa en el exterior. Unidad ºC.
* **Temperatura de ambiente interior (Tai):** Temperatura relativa en el interior a inspeccionar. Unidad ºC.
* **Diferencial de temperatura de ambiente (∆Ta):** Diferencial de temperaturas ambientales (Tai – Tae) o (Tae-Tai) según régimen. Unidad ºC.
* **Climatología:** Situación climática en el momento del estudio.
* **Estado del tiempo:** Situación ambiental
* **Régimen de invierno:** Condiciones de uso del edificio que prevalecen durante la temporada de calefacción (como mínimo, de diciembre a febrero).
* **Régimen de verano:** Condiciones de uso del edificio que prevalecen durante la temporada de refrigeración (se extiende de junio a septiembre).
* **Temperatura aparente de radiación (Tr):** Temperatura determinada por la medida total radiada, es equivalente a la temperatura de un cuerpo negro que produciría la misma radiación total.
* **Temperatura de medida (Tm):** Temperatura corregida en función de parámetros ambientales y físicos del cuerpo o elemento a medir.
* **Cerramiento:** Elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.
* **Componentes del edificio:** Se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su envolvente edificatoria como son cerramientos, huecos y puentes térmicos.
* **Envolvente térmica:** Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.
* **Descripción de problema o sugerencias:** Sugerencias presentadas en el momento de la realización de la termografía.
* **Recomendaciones de reparación:** Marcación de posibles acciones a realizar tales como reparación o sustitución.

**Normativa:**

En la actualidad, la única normativa que hace especial referencia al uso de la termografía para la envolvente de los edificios es la EN 13187:1998[[2]](#footnote-2) y la española ISO 9712[[3]](#footnote-3) referente a la certificación y cualificación del personal para ensayos no destructivos. Existen, sin embargo, otras normativas de origen americano, francés y alemán que emplean la termografía infrarroja para el análisis de instalaciones y para establecer los requisitos mínimos de las cámaras termográficas, entre otros, no obstante, estas últimas no se van a incluir en este apartado por no haber podido tener acceso a los textos completos, por lo que solo se citarán las dos siguientes.

En primer lugar, la ***“EN 13187:1.998. Prestaciones térmicas de edificios. Detección cualitativa de irregularidades en cerramientos de edificios. Método de infrarrojos”,*** la cual es una norma española adaptada de la ISO 6781:1983 y ratificada por AENOR en noviembre de 2.000 y que se modificó para introducir un procedimiento para pruebas simplificadas con cámara IR.

Su objetivo se especifica de la siguiente manera “*[…] método cualitativo, mediante examen termográfico, para detectar irregularidades térmicas en la envolvente del edificio […] identificar variaciones generales de las propiedades térmicas, incluyendo la estanqueidad de los componentes que constituyen la envolvente exterior de los edificios. […][[4]](#footnote-4)*

En ella se recoge terminología relativa al campo de la termografía y siete capítulos entre los que se destacan los relacionados con el procedimiento general para la realización de los termogramas de la envolvente, su evaluación y un listado de datos que deben aparecer en el informe.

Por otro lado, la *“UNE-EN ISO 9712:2012. Ensayos no destructivos – Calificación y certificación de personal”* en esta norma se *“[…] especifica los requisitos para los principios de cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos […]”[[5]](#footnote-5)* entre ellos la termografía infrarroja.

1. Imágenes. (solamente cuando la documentación gráfica es elevada se incluirá en anexo de imágenes termográficas que no han sido utilizadas en el resto de apartados) En caso contrario eliminar el apartado. [↑](#footnote-ref-1)
2. AENOR. EN 13187:1.998. Prestaciones térmicas en edificios. Detección cualitativa de irregularidades en cerramientos de edificios. Método infrarrojos. Madrid: AENOR, 1 de noviembre de 2.000. [↑](#footnote-ref-2)
3. AENOR. UNE-EN ISO 9712:2.012. Ensayos no destructivos. Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos. Madrid: AENOR, 28 de noviembre de 2012. [↑](#footnote-ref-3)
4. AENOR. EN 13187:1.998. Op.cit. Pág 4. Traducción de PALMA SELLÉS, PABLO. Aplicación de la termografía en auditorías energéticas de edificios. [Proyecto Fin de Grado] San Vicente del Raspeig: Universidad de Alicante, Escuela Politécnica Superior, 2.013. [↑](#footnote-ref-4)
5. AENOR. UNE-EN ISO 9712:2.012. Ensayos no destructivos. Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos. Madrid: AENOR, 28 de noviembre de 2012. Pág, 8. [↑](#footnote-ref-5)