



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Diseño metodológico para la aplicación de termografía infrarroja en la
evaluación de sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial

Autor:

Fabara Viera, Kevin Andrés

Tutor:

Ing. Luis Stalin López Telenchana Mgs.

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Kevin Andrés Fabara Viera**, con cédula de ciudadanía **050412209-4**, autor del trabajo de investigación titulado: **“DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 25 de octubre de 2023.



Kevin Andrés Fabara Viera

C.I: 050412209-4

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES**”, presentado por **Kevin Andrés Fabara Viera**, con cédula de identidad número 0504122094, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 25 de octubre de 2023

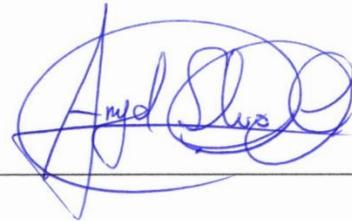
Ing. Carlos Burgos, PHD.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Vicente Soria, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Ángel Silva, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Luis López, Mgs.
TUTOR



CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES**”, presentado por **Kevin Andrés Fabara Viera**, con cédula de identidad número 050412209-4, bajo la tutoría del Ing. Luis Stalin López Telenchana, Mgs.; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 25 de octubre de 2023

Presidente del Tribunal de Grado
Ing. Carlos Burgos, PHD.

Handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Carlos Burgos', written over a horizontal line.

Miembro del Tribunal de Grado
Ing. Vicente Soria, Mgs.

Handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Vicente Soria', written over a horizontal line.

Miembro del Tribunal de Grado
Ing. Ángel Silva, Mgs.

Handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Ángel Silva', written over a horizontal line.

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



CERTIFICACIÓN

Que, **Fabara Viera Kevin Andrés** con CC: **050412209-4**, estudiante de la Carrera **Ingeniería Industrial, NO VIGENTE**, Facultad de **Ingeniería**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES**", cumple con el 0 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 23 de octubre de 2023

Ing. Luis López Mgs.
TUTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado con mucho cariño a Dios, a mi papi Mesías (†) y mi mami Leonor, quienes, con su esfuerzo, dedicación y constancia, han sabido guiarme por el camino del bien a pesar de las dificultades, sus consejos y bendiciones me acompañaran siempre en el camino de la Vida.

A mis hermanos María Belén y Diego que me han brindado su apoyo incondicional, sus consejos y palabras de aliento en los momentos difíciles en toda la etapa de mi vida.

A mis sobrinos Naito, Anny, Jaly y Tomasito quienes con sus ocurrencias hacen que los días malos se transformen en días mejores los quiero muchísimo.

A mi novia Tatiana quien me ha brindado su tiempo, apoyo y confianza para lograr esta meta tan anhelada.

A todas y cada una de las personas que me acompañaron en esta etapa tan importante de mi vida.

Kevin Andrés Fabara Viera

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por el regalo de la vida, una vida tan hermosa, llena de aventuras y bendiciones.

Gracias a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional y me han permitido alcanzar todas mis metas personales y académicas. Siempre me animaron con su amor a perseguir mis objetivos y nunca rendirme ante las dificultades. También me brindaron apoyo material y económico para que pudiera concentrarme en mis estudios y nunca rendirme.

Al Ingeniero Luis Stalin López Telenchana Magister. Agradezco mucho su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no podría haber llegado a tan perfecta etapa. Gracias por tu orientación y todos tus consejos, serán siempre recordados en mi futuro profesional.

A todos mis maestros, muchos de los cuales fueron parte de mi trayectoria universitaria, me gustaría agradecerles a todos por brindarme el conocimiento necesario que me permitió estar donde estoy hoy.

Además, quisiera agradecer a todos mis compañeros, muchos de los cuales se han convertido en mis amigos, colaboradores y hermanos. Gracias por el tiempo que pasamos juntos, el trabajo que hicimos juntos y las vívidas historias que compartieron.

Por último, solo quiero agradecer a la Universidad Nacional de Chimborazo. Realmente me llevaron al límite en varias ocasiones, pero también me conectaron con ese título con el que había estado soñando. El trabajo y el liderazgo de los directivos son cruciales para la adquisición de conocimientos. Gracias a cada directivo por su aporte.

Kevin Andrés Fabara Viera

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
1. CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	13
1.1 Antecedentes	13
1.2 Planteamiento del problema.....	13
1.3 Justificación	14
1.4 Objetivos	15
1.4.1 Objetivo general	15
1.4.2 Objetivos específicos.....	15
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Termografía infrarroja	16
2.1.1 Ventajas de la termografía infrarroja	16
2.1.2 Desventajas de la termografía infrarroja	17
2.2 Cámara termográfica.....	17
2.2.1 Características de la cámara termográfica.....	17
2.2.2 Ventajas de la cámara termográficas.....	18
2.2.3 Clases de cámaras termográficas.....	18
2.3 Espectro electromagnético	21
2.4 Radiación infrarroja	21
2.5 Cuerpos negros	21
2.6 Aplicación de la termografía infrarroja en procesos industriales	21
2.7 Sistema de transmisión de movimiento	25
3. CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	26
3.1 Tipo de Investigación.....	26
3.2 Diseño de Investigación.....	26
3.2.1 Técnicas de recolección de Datos	26
3.2.2 Población de estudio y tamaño de muestra	27
3.3 Hipótesis de ser el caso	27
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1 Análisis e interpretación de resultados	28
4.1.1 Análisis en Situación de Funcionamiento Normal	28
4.1.2 Análisis en Situación de Desajuste del Sistema	31
4.1.3 Análisis de Datos Conjugados.....	35
4.2 Diseño del Manual de Procedimientos	36

4.2.1	Cabecera de Identificación del Manual de Procedimientos	36
4.2.2	Contenido del Manual	37
4.2.3	Presentación del Manual	38
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	50
5.1	Conclusiones	50
5.2	Recomendaciones	50
	BIBLIOGRAFÍA	52
	ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clases de cámaras termográficas.....	19
Tabla 2. Muestras termográficas de Catarina 1 70 mm en condiciones normales	28
Tabla 3. Datos Estadísticos de Catarina 1 70 mm en condiciones normales.....	28
Tabla 4. Datos de Temperatura Catarina 165mm en Condiciones Normales	29
Tabla 5. Datos Estadísticos de Temperatura Catarina 165mm en Condiciones Normales .	29
Tabla 6. Datos de Temperatura de Cadena en Condiciones Normales	30
Tabla 7. Datos Estadísticos Datos de Temperatura de Cadena en Condiciones Normales	30
Tabla 8. Datos de Temperatura Catarina 70mm en Condiciones Adversas	31
Tabla 9. Datos de Estadísticos de Temperatura Catarina 70mm en Condiciones Adversas	32
Tabla 10. Datos de Temperatura Catarina 165mm en Condiciones Adversas	33
Tabla 11. Datos de Estadísticos Temperatura Catarina 165mm en Condiciones Adversas	33
Tabla 12. Datos de Temperatura de Cadena en Condiciones Adversas	34
Tabla 13. Datos Estadísticos de Temperatura de Cadena en Condiciones Adversas	35
Tabla 14. Cabecera del Manual de Procedimiento para Inspección Termográfica en Sistemas de Cadena y Catarina.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ventajas de la cámara termográficas.....	18
Figura 2. Termografía infrarroja activa	20
Figura 3. Termografía infrarroja pasiva	21
Figura 4. Aplicación de termografía infrarroja en procesos industriales	22
Figura 5. Infraestructura de industria típica	23
Figura 6. Desequilibrio de cargas en las distintas fases	24
Figura 7. Sobre calentamiento de motores	24
Figura 8. Gráfico de Variación de Temperatura en Catarina 70mm	29
Figura 9. Gráfica de Variación de Temperatura Condiciones Normales Catarina 165mm	30
Figura 10. Variación de Temperatura en Cadena en Condiciones Normales.....	31
Figura 11. Variación de Temperatura en Condiciones Adversas Catarina 70 mm	32
Figura 12. Variación de Temperatura en Condiciones Adversas de Catarina 165 mm	34
Figura 13. Variación de Temperatura en Condiciones Adversas de Cadena	35
Figura 14. Datos Termográficos en Conjunto del Sistema de Transmisión.....	36

RESUMEN

La utilización de la termografía es de gran importancia para prevenir aspectos que pueden ser perjudiciales dentro de un proceso industrial, siendo una alternativa para la identificación y diagnóstico de problemas que se presentan dentro de los equipos o maquinaria de un proceso productivo. Por esta razón, el objetivo principal de la presente investigación es diseñar una metodología para la aplicación de termografía infrarroja en la evaluación del desalineamiento de sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales; en donde se pudo diagnosticar el desalineamiento del sistema de transmisión de potencia mediante una serie de termografías que fueron ejecutadas en base al estándar de la norma ISO 18434-1:2008. Una vez obtenido el diagnóstico del sistema bajo condiciones normales y bajo el desalineamiento de la Catarina se pudo obtener una línea base del diagnóstico de este tipo de problemas. Finalmente se realizó un manual de procedimientos que indica cada uno de las actividades y herramientas que se debe utilizar para poder ejecutar una termografía correcta a un sistema de transmisión de potencia de Catarina cadena. Con esto se pudo analizar los rangos de temperatura del sistema para poder identificar la temperatura de funcionamiento normal con un rango de entre 25 a 35°C y una temperatura de falla que supera los 45°C.

Palabras clave: Diagnóstico, potencias, procesos industriales, sistemas de transmisión, termografía infrarroja.

ABSTRACT

The use of thermography is of great importance to prevent aspects that may be harmful within an industrial process, being an alternative for identifying and diagnosing problems that arise within the equipment or machinery of a production process. For this reason, the main objective of this research is to design a methodology for the application of infrared thermography in the evaluation of the misalignment of power transmission systems in industrial processes, where the misalignment of the power transmission system could be diagnosed through a series of thermographs that were executed based on the ISO 18434-1:2008 standard. Once the diagnosis of the system was obtained under normal conditions and the Catarina landslide, a baseline for the diagnosis of this type of problem could be obtained. Finally, a procedures manual was created that indicates the activities and tools that must be used to perform correct thermography on a Catarina chain power transmission system. With this, it was possible to analyze the temperature ranges of the system to identify the average operating temperature with a range between 25 to 35°C and a failure temperature that exceeds 45°C.

Keywords: Diagnostics, powers, industrial processes, transmission systems, infrared thermography.



Firmado electrónicamente por:

**MARIA FERNANDA
PONCE MARCILLO**

Reviewed by:

Mgs. Maria Fernanda Ponce

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0603818188

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

1.1 Antecedentes

En el trabajo de investigación de López L. y Ulloa C. 2023, establece que: la termografía infrarroja al ser una herramienta en las industrias para el desarrollo de equipos eléctricos y mecánicos con la finalidad de prevenir algunos errores que susciten, puesto que tienen como objetivo establecer acciones pro mejoras, para el efecto se requiere de una cámara termográfica que permita medir las radiaciones infrarrojas sin tener ningún tipo de contacto con la superficie.

Dicho esto, la ventaja de esta utilización es que se puede captar termogramas con los equipos en pleno funcionamiento; por lo tanto, el monitoreo desarrollado en procesos industriales es importante para evitar paros no programados que puedan producir eventualidades en el ámbito laboral. (López y Ulloa, 2023, p.14)

En el trabajo de investigación de Pardo Aguirre Efrén Vicente, del año 2016, sobre el tema “diseño de un plan de mantenimiento predictivo de las líneas de subtransmisión 69 kv de la CENEL EP de santo domingo basado en el análisis termográfico” de la Universidad Tecnológica Equinoccial, en donde se establece que:

La importancia de realizar una inspección termográfica con su respectivo análisis de las líneas de subtransmisión 69 KV de la CNEL EP Santo Domingo radica en determinar las anomalías térmicas que puedan causar una rotura en los conductores y por ende causen interrupciones en el servicio eléctrico afectando así a los habitantes. (Pardo. E, 2016, p.24)

Añadiendo que la predicción en las líneas de subtransmisión de acuerdo a los resultados obtenidos de la inspección termográfica, coadyuva a permitir planear el tiempo de mantenimiento que se destinará para solucionar las averías, además que permitirá adquirir mayor información respecto del origen y procedencia de las anomalías.

1.2 Planteamiento del problema

El uso continuo de máquinas con sistemas de transmisión de potencia en diferentes procesos dentro de la industria genera distintas fallas que con el tiempo generan averías y en ocasiones paros imprevistos, debido a problemas como deformaciones en las cadenas, grietas en los ejes, deterioro en las catarinas, agujeros en los pasadores, desgaste de los eslabones, desalineamiento de las catarinas, siendo este último problema el más común en los distintos sistemas de transmisión de potencia, la sintomatología de dichas fallas y discontinuidades en gran parte de los casos están asociados a los cambios en la temperatura en los sistemas, los cuales no son visibles para el ojo humano haciendo difícil poder anticiparse a este tipo de eventos. Esta situación genera problemas operacionales y de disponibilidad, y tiene como consecuencia altos costos de mantenimiento y tiempos de inactividad no programados, limitando las operaciones de las máquinas y reduciendo el tiempo en el proceso. (A&J, 2020)

Una alineación incorrecta de los sistemas de transmisión de potencia produce paros imprevistos, principalmente provocados por el aumento de la fricción entre las catarinas y la cadena de transmisión de potencia, esto provoca una elevación en la temperatura de los elementos en contacto, por lo que para evitar averías en el sistema de transmisión es adecuado aplicar técnicas de mantenimiento predictivo como termografía o análisis vibracional, mismas que permiten realizar una evaluación continua en tiempo real de dichos sistemas, con el objetivo de anticiparnos a la ocurrencia de las fallas, es por ello que la técnica que se aplique debe estar estandarizada, con el fin de que la evaluación permita identificar el problema que se está suscitando en los elementos que componen el sistema de transmisión de potencia.

Los problemas más comunes causados por la desalineación de elemento de sistemas de transmisión de potencia son: en cuanto al rendimiento; en condiciones de desalineación, el aumento de la temperatura, el ruido y la vibración disipan parte de la energía que debe convertirse en trabajo, lo que conduce a una reducción en la eficiencia real de la maquina desalineada; en cuanto a la degradación de otros componentes: la degradación en los componentes generada por la desalineación puede conducir a un reemplazo prematuro de componentes como: rodamientos, sellos, acoplamientos, catarinas, eslabones; en cuanto a costos: debido a que se necesita energía para que se ejecute el movimiento en los sistemas de transmisión, un motor eléctrico es el encargado de generar dicho movimiento de las partes, durante la puesta en marcha, el motor consume más energía (estado de inercia) y la desalineación dificulta el ingreso al régimen operativo, lo que genera el aumento de consumo de corriente y esto conlleva a un gasto mayor en el consumo de electricidad.

1.3 Justificación

El mantenimiento predictivo son un conjunto de técnicas instrumentadas de medida y análisis de variables para caracterizar en términos de fallos potenciales la condición operativa de los equipos productivos. Su misión principal es optimizar la fiabilidad y disponibilidad de equipos al mínimo costo. (ÁLAVA, 2018)

La aplicación de sistemas de control es importante en la gestión de mantenimiento predictivo, puesto que permite conseguir la eficiencia de los equipos y por tanto del proceso productivo (Rivera, 2019). de esta forma como se expresa, la aplicación de termografía infrarroja permitirá detectar irregularidades dentro de los sistemas de transmisión donde existan perturbaciones por índice alto de calor.

Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación es desarrollar un método adecuado para la aplicación de la termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia, que además de su correcta ejecución, ayude a identificar de manera inmediata irregularidades y perturbaciones en diversos sistemas de transmisión en movimiento. Mediante la realización de termogramas y sus respectivos análisis.

En la industria existen procesos de transmisión de movimiento y procesos de transmisión de potencia, difieren porque sus elementos constitutivos son totalmente diferentes; en los sistemas de transmisión de movimiento se utiliza: polea-banda, y sistemas de transmisión de potencia se utiliza: catarina-cadena. Además de que en sistemas de transmisión de potencia posee ventajas al utilizar este sistema como, por ejemplo: la ausencia de desalineamiento y la alta eficiencia.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una metodología para la aplicación de termografía infrarroja en la evaluación del desalineamiento de sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Analizar el problema de desalineamiento que existe en los sistemas de transmisión de potencia mecanismo Catarina-cadena.
2. Desarrollar el estado del arte relacionado con la aplicación de termografía infrarroja en la evaluación del desalineamiento en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales.
3. Diagnosticar el desalineamiento del sistema de transmisión de potencia para realizar la toma de imágenes con la cámara termográfica según el estándar de la norma ISO 18434-1:2008.
4. Identificar las imágenes térmicas que permitan evaluar la desalineación y comparar con estándares de las normas vigentes, para establecer semejanzas y diferencias.
5. Definir la metodología apropiada para la evaluación adecuada del desalineamiento de los sistemas de transmisión de potencia con termografía infrarroja.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Termografía infrarroja

La termografía infrarroja de acuerdo a (Dekra, 2020, p.1), es una técnica, no destructiva, que permite medir temperaturas y tomar imágenes de alta resolución a distancia, sin necesidad de contacto físico con el objeto a estudiar, mediante la captación de la intensidad de radiación infrarroja que emiten los cuerpos, lo que evita ensayos destructivos y agiliza la toma de decisiones en proyectos y obra.

Por lo tanto, la termografía infrarroja es un avance tecnológico que ha sido utilizado en diversos procesos industriales, pues ayuda en la detección ciertos comportamientos en base a la temperatura, brindando una alerta predictiva para la toma de decisiones oportunas y la ejecución de acciones favorables.

Con referencia a las actividades preventivas en el ámbito industrias (Sicma, 2022, p.3), hace referencia al análisis termológico indicando que: “permite encontrar áreas de exceso de calor, de modo que los problemas puedan corregirse antes de que provoquen un uso excesivo de energía, un aumento de los costes de mantenimiento, interrupciones del servicio, fallos importantes de los equipos y/o daños en los mismos.”

Es decir, lo beneficios que brinda dentro del ámbito industrial es inminente, lo cual ayudaría en la generación y aumento de la producción, ya que no permite que los procesos se vean paralizados, sino que los problemas que surjan en este proceso puedan ser identificados y solucionados a tiempo.

2.1.1 Ventajas de la termografía infrarroja

Las ventajas que ofrece la termografía infrarroja de acuerdo a (Simca, 2022, p.10), son las siguientes:

- Es una técnica de tipo sin contacto.
- Consigue resultados rápidos, fiables y precisos.
- Se puede escanear una gran superficie en muy poco tiempo.
- Se presenta en forma visual y digital.
- Los datos pueden almacenarse para su posterior procesamiento y análisis de imágenes.
- Requiere muy poca habilidad para la supervisión (pero no para la evaluación, ver desventajas).
- Debido a la movilidad de las cámaras IR modernas, pueden estar disponibles en cualquier momento y en cualquier lugar.
- No hay interrupciones de la producción, por el contrario, todos los equipos deben funcionar con una carga nominal.
- Permite priorizar fácilmente las emergencias.

2.1.2 Desventajas de la termografía infrarroja

Las desventajas de la termografía infrarroja de acuerdo a (Simca, 2022, p.10) son las siguientes:

- El coste del instrumento es relativamente alto (aunque hay que tener en cuenta el tiempo, los costes de mano de obra y el ahorro en la alerta temprana).
- No es capaz de detectar la temperatura interior si el objeto de la prueba está separado por un medio no transparente para la radiación IR, como el vidrio u otras cubiertas.
- Siguiendo lo anterior es un método de superficie que necesita experiencia y conocimientos para evaluar los resultados.

2.2 Cámara termográfica

La termografía infrarroja para ser utilizada requiere de la presencia de cámaras termográficas, ya que a través de ellas se puede detectar espacios de alerta, por ello, se dice que:

La tecnología infrarroja ha desarrollado dispositivos ópticos que detectan y miden la radiación infrarroja emitida por los cuerpos. A mediados del siglo xx se crearon, con fines militares, las primeras cámaras que detectaban la radiación infrarroja. Sin embargo, no fue hasta principios del siglo xxi en que, gracias al rápido progreso de la microtecnología se diseñaron cámaras infrarrojas mucho más sencillas, ligeras y asequibles. A medio plazo, esta tecnología estará presente en todo tipo de dispositivos electrónicos de captación de imágenes y su uso será masivo. (Prada.I, 2016, p.5)

Dicho esto, con el paso del tiempo, la tecnología ha ido avanzando y perfeccionando su uso mediante nuevas alternativas más fáciles y sencillas, que permiten mejorar el ambiente industrial y de trabajo, debido a ello, se ha podido minimizar todo tipo de riesgos, y se podría aumentar los beneficios para el entorno.

Una cámara termográfica o cámara térmica es una cámara que muestra en pantalla una imagen de la radiación calorífica que emite un cuerpo. En los últimos años las cámaras termográficas han pasado de ser un producto que sólo aparecía en películas de Hollywood y en noticias relacionadas con conflictos bélicos a ser accesibles para todos, gracias a nuevos métodos de producción que han abaratado el coste de estos equipos. (Promax, 2019, p.1)

2.2.1 Características de la cámara termográfica

Entre las características de la cámara termográfica más importantes se pueden distinguir las siguientes:

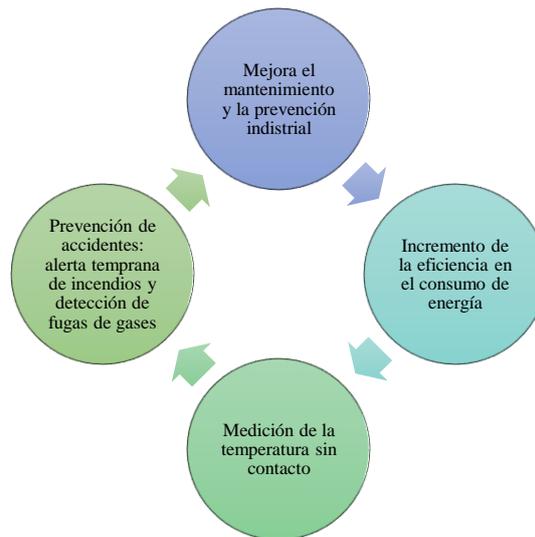
- Alta resolución en temperaturas: tan fina como 0.1°C.
- Amplia resolución espacial: se pueden 8
- Medición en un amplio rango de temperaturas: -20°C hasta 2500°C.
- Seguridad y velocidad en las inspecciones.
- Exactitud para localizar problemas.

- Software para el análisis de termogramas. (Juárez, 2017, p.2)

2.2.2 Ventajas de la cámara termográfica

Las ventajas de la utilización de la cámara termográfica en procesos industriales son cuatro: mejora el mantenimiento y prevención industrial, incremento de la eficiencia en el consumo de energía, medición de la temperatura sin contacto, prevención de accidentes mediante la alerta temprana de incendios y detección de fugas de gases. Ventajas que se evidencian en la presente figura.

Figura 1. *Ventajas de la cámara termográfica*



Nota: La presente figura indica las ventajas de la cámara termográfica

La primera ventaja se observa en la mejora del mantenimiento y prevención industrial ya que coadyuva a la captar imágenes sobre la distribución de la temperatura de equipos eléctricos y mecánicos, esto se produce debido a los algoritmos que se utilizan y que facilitan la lectura de la temperatura.

La segunda ventaja se observa en el aumento de la eficiencia de la energía, puesto que con ello se puede analizar el proceso de producción y tomar decisiones acertadas.

La tercera ventaja es que se puede obtener la medición de una temperatura sin contacto, puesto que el monitoreo se realiza sin el contacto físico y sin sustancias contaminantes.

La cuarta ventaja es importante en el ámbito industrial porque involucra la prevención de accidentes, esto debido a que la cámara termográfica emite una alerta temprana ante la presencia de, gases, humo, aumento de calor o explosiones, el verificado se observa tanto para prevenir el daño, reducir los efectos o eliminar el mismo.

2.2.3 Clases de cámaras termográficas

A continuación, la presente tabla muestra las clases de cámaras termográficas:

Tabla 1. *Clases de cámaras termográficas*

Clasificación	Contenido
Según su respuesta espectral	<p>Se realiza estableciendo las longitudes de onda que la cámara termográfica puede captar, Onda Corta 0.8 μm a 2.5 μm, Onda Media 2.5 μm a 5.5 μm, Onda Larga 7.5 μm a 14 μm.</p> <p>Cámaras infrarrojas con detectores Criogenizados. - Los detectores están contenidos en un estuche sellado al vacío y enfriado muchos grados Celsius bajo cero por un voluminoso y costoso equipo criogénico. Esto aumenta enormemente su sensibilidad con respecto a los detectores al ambiente, debido a su gran diferencia de temperatura con respecto al cuerpo emisor detectado. Si el detector no fuese enfriado criogénicamente, la temperatura ambiental interferiría las lecturas de temperatura recibidas por el detector.</p> <p>Cámaras infrarrojas con detectores al Ambiente. - Utilizan sensores que operan a temperatura ambiente o que están estabilizados mediante pequeños elementos de control a una temperatura cercana a la temperatura ambiente; los detectores más modernos usan sensores que funcionan cambiando sus propiedades eléctricas cuando se calientan por la radiación infrarroja. Estos cambios son medidos y comparados a los valores de temperatura de operación del sensor.</p>
Según el tipo de detector	<p>Las cámaras termográficas también se pueden clasificar de acuerdo a la utilización o no de un estímulo infrarrojo en el objeto a estudiar: son cámaras activas o pasivas.</p>
Según la técnica de termografía utilizada	

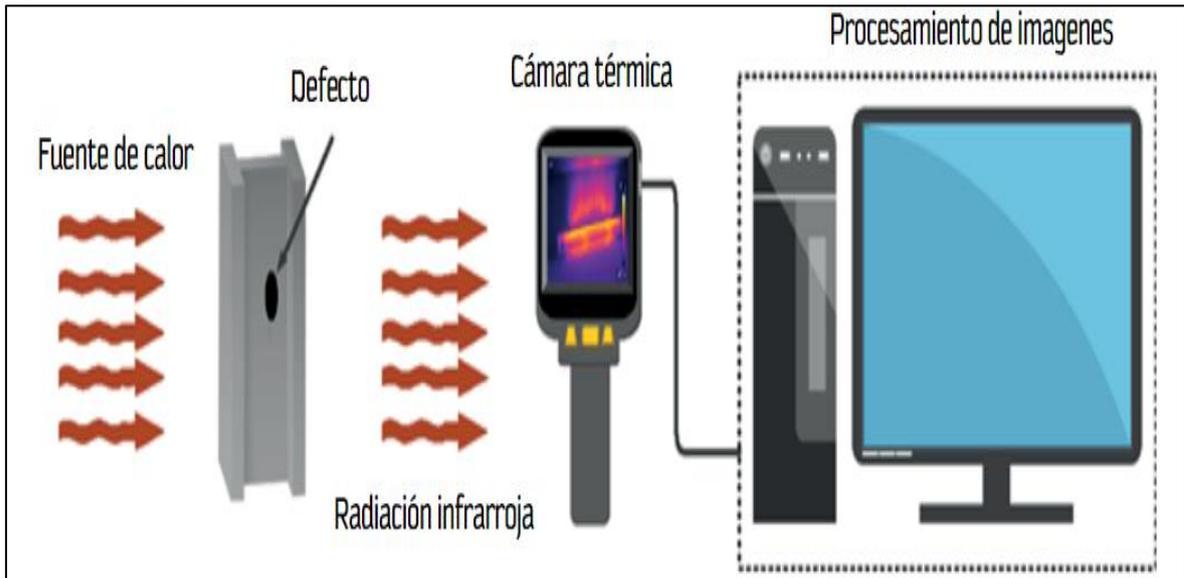
Nota. La presente atabla indica la clasificación de la cámara termográficas

2.2.3.1 Tipos de termografía infrarroja

2.2.3.1.1 Termografía infrarroja activa

La termografía infrarroja activa de acuerdo a (Aghaei et al., 2015, p.34), en donde afirma que “utiliza un estímulo externo para generar calor en un objeto que no puede producirlo, y se usa para conocer la degradación de un material”.

Figura 2. Termografía infrarroja activa



Nota: la presente figura indica el proceso de termografía infrarroja activa

Por lo expuesto, “Las técnicas más populares para producir este estímulo son inducción, vibración, fase pulsada y corriente parásita” (Aghaei, 2015, p.9)

Además, es importante señalar que Juárez, (2017), señala que:

La termografía activa necesita de una estimulación externa (fuente de radiación infrarroja externa) que incida en el objeto de estudio y que produzca en él un flujo de calor, estas estimulaciones sirven como perturbaciones de flujo de calor sobre la superficie del objeto, de manera que, un defecto interno puede alterar ese flujo, provocando una distribución anómala de la temperatura, generando patrones de temperatura en la superficie, los cuales se pueden medir y estudiar para establecer el estado del objeto.(p.2)

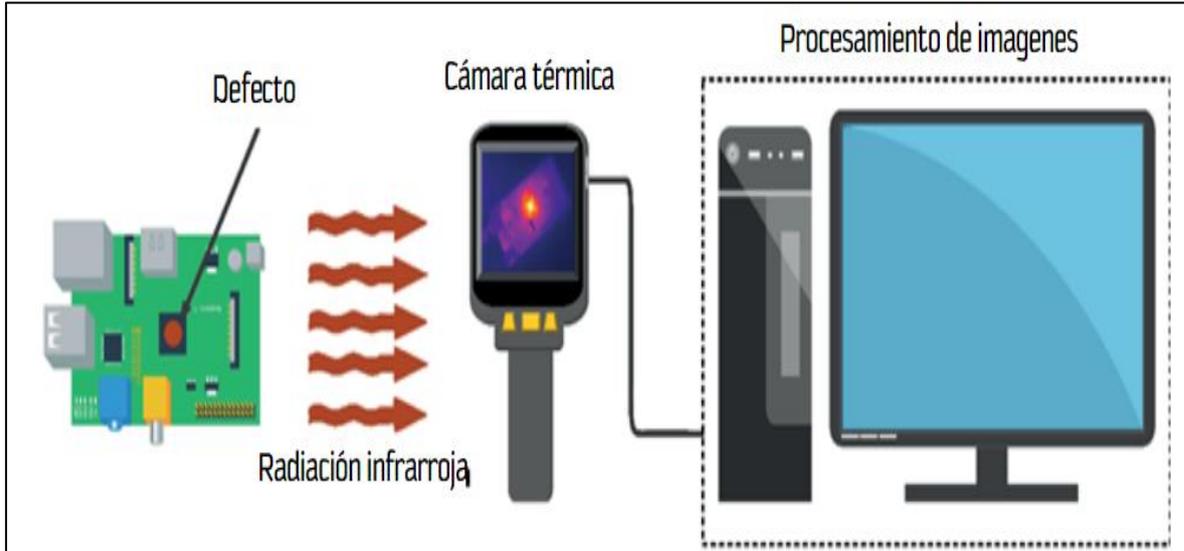
2.2.3.1.2 Termografía infrarroja pasiva

De acuerdo a (Alajmi, 2019, p.3), “En el modo pasivo, el dispositivo de investigación genera calor por conducción, convección o por radiación, y la termografía se utiliza para monitorear su funcionamiento,”

Por otra parte, a la termografía infrarroja pasiva “se suele emplear en las industrias, no requiere de estimulación para generar calor, puesto que las superficies lo producen de forma natural sobre todo aquellos dispositivos y sistemas eléctricos tales como: paneles solares fotovoltaicos, placas electrónicas, tableros de control e instrumentación, sistemas mecánicos, entre otros. (Espinoza y Femat, 2021, p.3)

A continuación, en la presente figura se observará el proceso de la termografía infrarroja pasiva.

Figura 3. Termografía infrarroja pasiva



Nota: La presente figura indica el proceso de termografía infrarroja pasiva.

(Juárez, 2017,p.2), también afirma que: La termografía pasiva no necesita de una estimulación externa para inspeccionar un objeto, el propio objeto a estudiar por su funcionamiento, o por la interacción con su entorno, genera o elimina calor, produciendo patrones de temperatura que se pueden medir, de esta manera un defecto se podría determinar con una distribución anormal de temperaturas.

2.3 Espectro electromagnético

El espectro electromagnético se encuentra clasificado según sea el tipo de radiación que emiten, en radiación ionizante y radiación no ionizante, de la siguiente manera.

2.4 Radiación infrarroja

De acuerdo a Vargas, (2019), sostiene que; La radiación infrarroja o radiación térmica es un tipo de radiación electromagnética de mayor longitud de onda que la luz visible. Los procesos de calentamiento con emisores de infrarrojos destacan por una alta rentabilidad, debido a que la energía del calor se transmite a través de emisiones electromagnéticas. (p.45)

2.5 Cuerpos negros

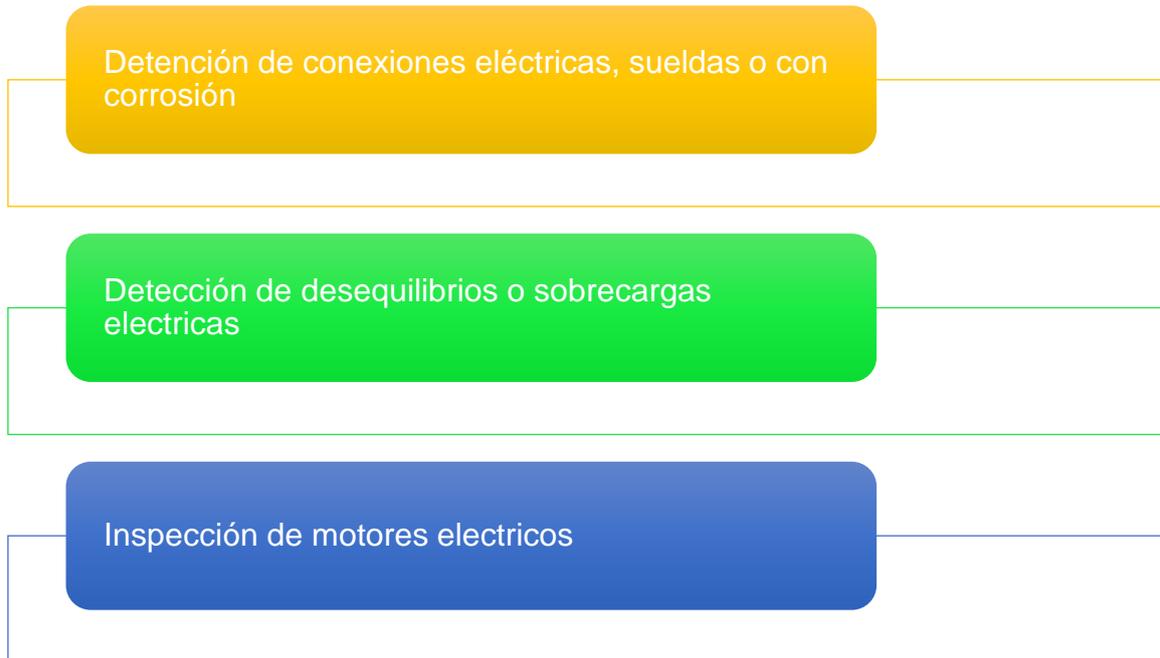
La emisión de un cuerpo negro, es independiente de la dirección, por lo que también se conoce como cuerpo difuso. Es importante aclarar que la denominación de “negro”, no se puede confundir únicamente con el color y las propiedades radiativas relacionadas a éste, ya que en algunos casos (como las pinturas aceitosas blancas) los cuerpos absorben muy bien la radiación infrarroja sin ser de color negro, es decir, el color está más bien relacionado únicamente con la absorción en el espectro visible (por ejemplo, el color blanco es un mal receptor de longitudes de onda dentro de dicho espectro). (Siegel, 2002, p.49)

2.6 Aplicación de la termografía infrarroja en procesos industriales

La aplicación de termografía infrarroja en procesos industriales debe ser analizado mediante tres aspectos: la detención de conexiones eléctricas, sueldas o con corrosión,

detección de desequilibrios o sobrecargas eléctricas e inspección de motores eléctricos, conforme se enuncian a continuación:

Figura 4. *Aplicación de termografía infrarroja en procesos industriales*



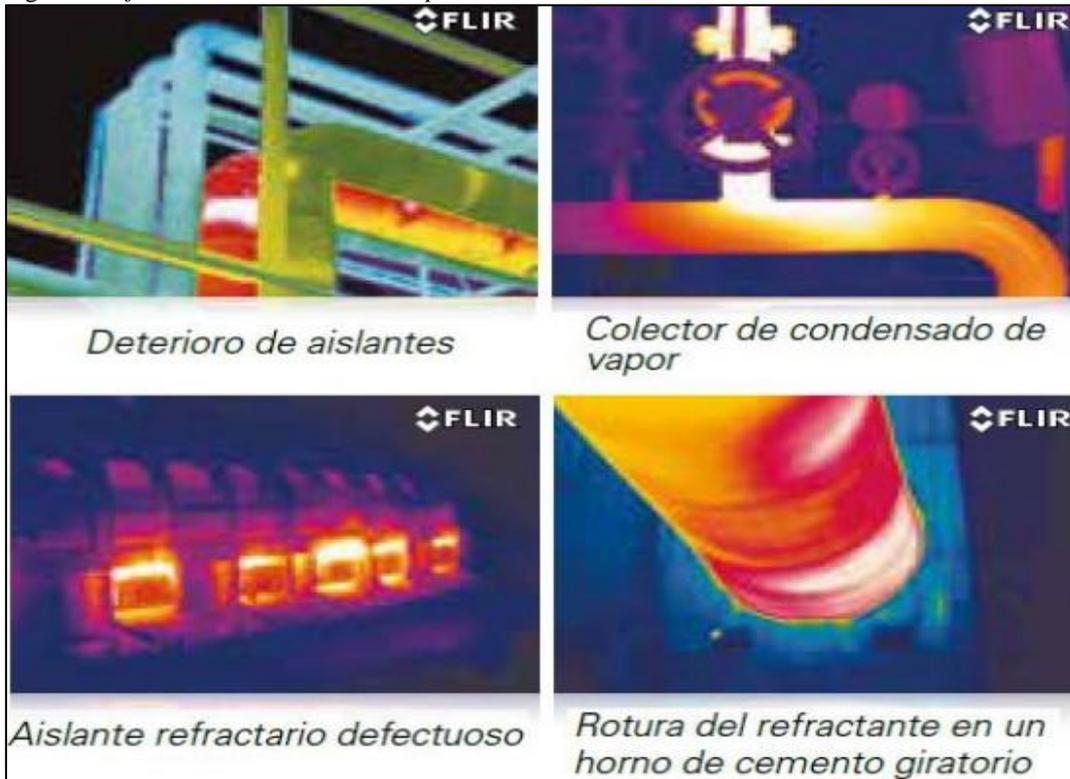
Nota: Aplicación en procesos industriales la fuente de la presente información es de Palacios, (2015)

De esta forma la detención de conexiones eléctricas, sueldas o con corrosión, de acuerdo a Palacios, (2015) afirma que:

La resistencia se incrementa cuando una suelda esta suelta o posee una corrosión, debido a esto, también se evidencia un incremento en la caída de tensión y por ende el calor también va en aumento, de esta forma se puede detectar que existe una anomalía mediante el uso de una cámara termológica.

En este sentido, el objeto principal del uso de la termografía es la detección y solución de averías que surgen en los sistemas eléctricos de forma excesiva, a través de la comparación de las temperaturas halladas en los cuadros eléctricos. Esto ocurre por las vibraciones que pueden existir en algunos procesos industriales.

Figura 5. Infraestructura de industria típica



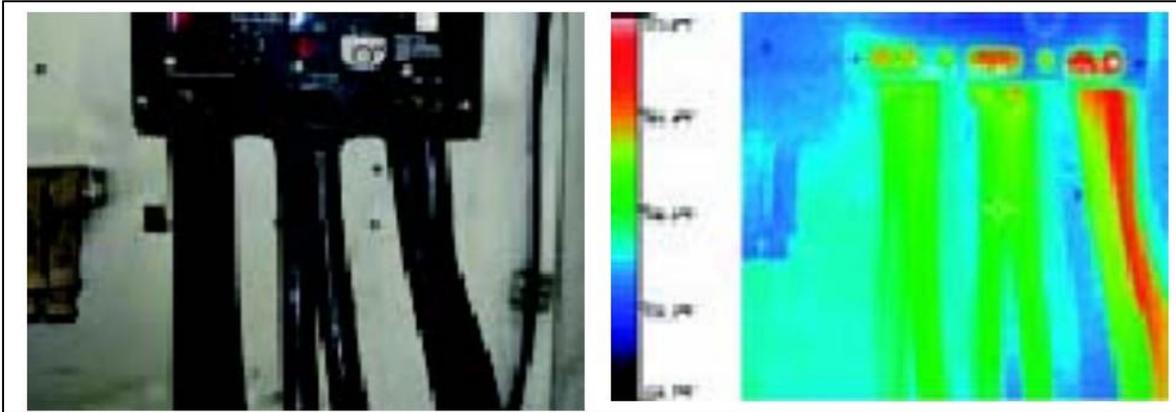
Nota: Tipos de aplicaciones en las industrias, la presente figura tiene como fuente a Palacios, (2015)

Con referencia al segundo aspecto que es la detección de desequilibrios o descargas eléctricas se tiene que:

Un desequilibrio puede deberse a varias razones: un problema de alimentación, baja tensión en una fase o una ruptura de la resistencia del aislamiento de las bobinas del motor. Esto hace que los motores y otras cargas requieran más corriente, dispongan de un par más bajo (con el esfuerzo mecánico asociado) y se estropeen antes. Para detectar estas sobrecargas, en el caso de que se produzca un desequilibrio en la carga, las fases con la mayor carga tendrán mayores temperaturas debido al exceso de calor generado. En cualquier caso, habría que realizar la medida de la carga eléctrica para corroborar el diagnóstico del problema. De acuerdo con las especificaciones de la NETA (International Electrical Testing Association), si la diferencia de temperatura entre componentes similares bajo cargas similares supera los 15°C, deben llevarse a cabo reparaciones de forma inmediata. Asimismo, esta asociación recomienda que se lleva a cabo la misma medida cuando la diferencia de temperatura de un componente y del aire supere los 40°C. (Palacios, 2015, p.5)

Por lo expuesto, dentro la termografía infrarroja dentro de los procesos industriales puede ser observada cuando existe mayor temperatura que en los circuitos, lo cual da como resultado una sobrecarga, puesto que rebasaron los, límites permitidos, por lo tanto, la actuación pronta y oportuna para la eliminación de sobrecarga mediante la redistribución de la mismas permitiría evitar algunos inconvenientes.

Figura 6. Desequilibrio de cargas en las distintas fases



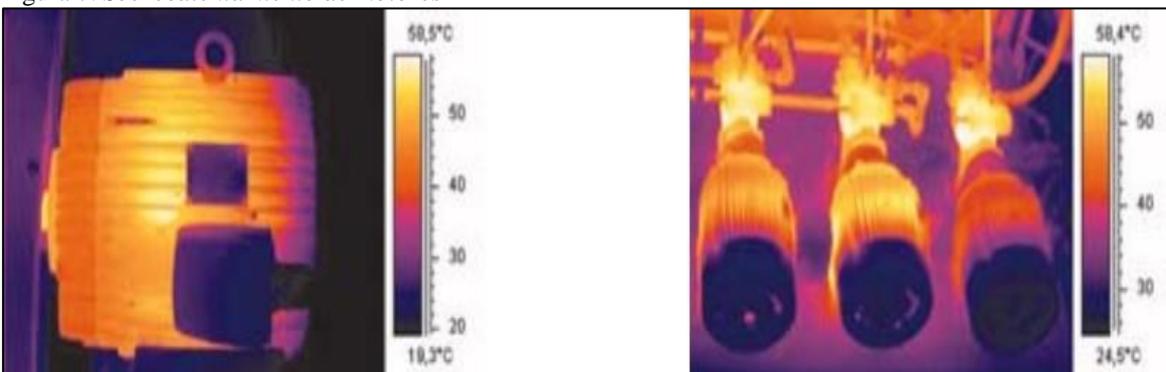
Nota: la presente figura indica el desequilibrio de cargas eléctricas en las distintas fases.

Por último, la inspección de motores eléctricos permite observar como las imágenes térmicas indican las temperaturas de superficie, para ello se recomienda que este tipo de acciones se realicen a través de comparaciones cuando los motores eléctricos se encuentren en movimiento.

De esta forma la utilización de la cámara de termografía permite realizar capturas de forma simultánea con temperatura de miles de puntos el motor, el acoplamiento del eje, los rodamientos del motor y del eje y cuadro de control/conexiones. La mayoría de los motores están diseñados para funcionar a una temperatura que no supere nunca los 40°C. En general, un aumento de 10°C sobre la temperatura indicada reduce a la mitad la vida útil del motor. Mediante una primera imagen térmica, se puede comprobar esto último, así como ésta puede indicar si un motor está trabajando a una temperatura superior a la de un motor similar que esté realizando la misma acción. (Palacios, 2015)

Es importante recalcar, que el motor puede sobrecalentarse debido a la insuficiencia de air, desequilibrio de tensión de sobrecarga, daños de un rodamiento, aislamiento, alineación del eje, entre otras.

Figura 7. Sobrecalentamiento de motores



Nota: la presente figura indica el sobrecalentamiento de motores, (Palacios, 2015, p.5)

2.7 Sistema de transmisión de movimiento

Los sistemas de transmisión de movimiento “es considerado como un mecanismo capaz de transferir energía mecánica comúnmente desde un motor eléctrico o de combustión interna hacia los órganos de trabajo con un aumento o reducción de velocidad” (Flores, 2017, p.78).

Por otra parte, Ruíz, (2018), manifiesta que: Los mecanismos de transmisión pueden ser, a su vez, agrupados en dos grandes grupos:

- Mecanismos de transmisión circular: En este caso, el elemento de entrada y el elemento de salida tienen movimiento circular. Ejemplo: Los sistemas de engranajes.
- Mecanismos de transmisión lineal: En este caso, el elemento de entrada y el elemento de salida tienen movimiento lineal. Ejemplo: La palanca. (p.34)

Dicho esto, existen algunas configuraciones, sin embargo, entre las más utilizadas se encuentran la transmisión por engranajes, la transmisión por bandas y poleas, y la transmisión de potencia Catarina y cadena.

La primera “son mecanismos formados por dos ruedas dentadas que se acoplan diente a diente y reciben el nombre de corona (en el caso de la mayor) y piñón (en el caso de la pequeña). Una ejerce de motriz o conductora, y la otra de conducida” (Askimet, 2023, p.1)

La segunda, “se encargan de transferir fuerza y velocidad entre árboles que se encuentran a la misma distancia. La fuerza se transmite por efecto del rozamiento que ejerce la correa sobre la polea.” (Gordon, 2020, p.56)

Mientras que la tercera, “Las cadenas junto con las bandas y los engranes son las formas más comunes de transmitir potencia de un eje a otro. Este tipo de transmisiones (cadena, Catarina) se utilizan por lo regular cuando el torque y/o la temperatura alcanzan magnitudes altas. Cuando la distancia entre ejes es grande la aplicación de este tipo de transmisión también es recomendable” (Veracruz, 2019).

3. CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

3.1 Tipo de Investigación

El presente estudio es descriptivo, porque permite que se elabore un diseño metodológico para la aplicación de termografía infrarroja en la elevación de sistema de transmisión de potencia en procesos industriales, mediante un enfoque cuantitativo procedente de la recolección de información emitida por la cámara termográfica que permitirán medir la potencia que se encuentra en los procesos industriales.

3.2 Diseño de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva porque se enfoca en el diseño metodológico para la aplicación de termografía infrarroja en la elevación de sistema de transmisión de potencia en procesos industriales.

Motivo por el cual, el enfoque es de tipo cuantitativo, ya que se basa en la toma de muestras y la descripción de aspectos técnicos de forma numérica, puesto que al utilizar la cámara termográfica se podrá observar varias temperaturas que serán objeto de una medición del objetivo de forma matemática.

3.2.1 Técnicas de recolección de Datos

Las técnicas que se utilizarán en la presente investigación sirvieron para la inspección y el diagnóstico de la investigación planteada, dentro de los cuales se puede distinguir lo siguiente:

1. Inspeccionar normas para los procesos de evaluación de sistemas de transmisión en los procesos industriales.
2. Seleccionar la información relevante.
3. Diagnosticar de forma técnica y práctica cómo se desarrolla el proceso de transmisión movimiento en los procesos industriales.
4. Establecer la calibración de la cámara termológica.
5. Buscar estrategias para lograr una calibración adecuada de la cámara de termografía
6. Alcanzar tomas o muestras termográficas
7. Evaluar la termografía mediante el sistema DALI infra red Repórter.
8. Analizar un sistema de alerta
9. Socializar el diseño metodológico para la aplicación de termografía infrarroja en la elevación de sistema de transmisión de potencia en procesos industriales

3.2.1.1 Técnicas de análisis e interpretación de la información

Se utilizarán técnicas de análisis e interpretación de información, gráficos, simulador de tecnología 3D en el software DALI Infrared Reporter, histogramas y tablas de Microsoft Excel para mantener una documentación organizada y completa de toda la información recopilada.

3.2.2 Población de estudio y tamaño de muestra

La población de este estudio por ser de carácter técnico se enfoca en el número de pruebas desarrolladas en el nivel del sistema de transmisión, por lo tanto, se realizarán diversas muestras termográficas, para el diseño metodológico para la aplicación de termografía infrarroja en la elevación de sistema de transmisión de potencia en procesos industriales

3.3 Hipótesis de ser el caso

Es importante un diseño metodológico para la aplicación de termografía infrarroja en la elevación de sistema de transmisión de potencia en procesos industriales, ya que, si la toma está mal hecha arrojará un resultado erróneo, pero si esta es la correcta permitirá mantener un análisis adecuado.

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e interpretación de resultados

4.1.1 Análisis en Situación de Funcionamiento Normal

Una situación de funcionamiento normal es aquella en la que el mecanismo posee un ajuste y alineación correcto de las catarinas y temple correcto de la cadena, bajo estas condiciones se realiza la toma de 7 termogramas para analizar la variación de temperatura con respecto al tiempo. A continuación, se muestran los datos termográficos de la Catarina N-1 de 70 mm con su gráfica y los cálculos de alerta correspondientes.

Tabla 2. Muestras termográficas de Catarina 1 70 mm en condiciones normales

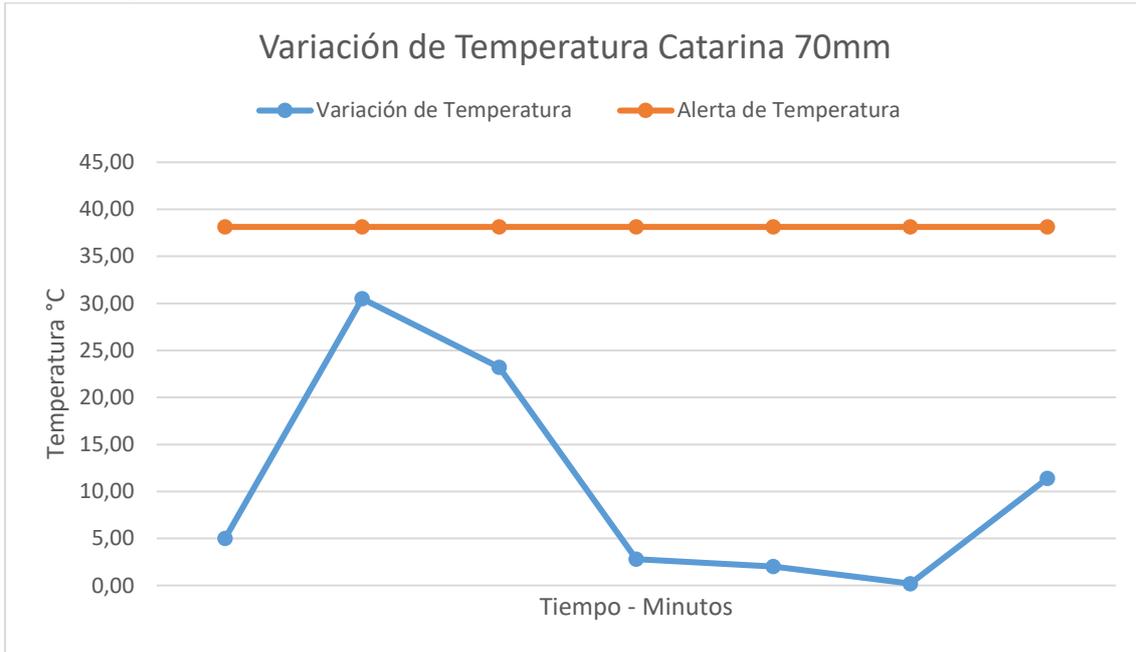
CATARINA 1					
Nº Muestra	Tiempo min	Distancia m	Temp. Max [°C]	Temp. Ambiente [°C]	Δtemp [°C]
1	30,00	1,00	19,50	24,50	5,00
2	60,00	1,00	56,10	25,60	30,50
3	90,00	1,00	49,30	26,10	23,20
4	120,00	1,00	23,40	26,20	2,80
5	150,00	1,00	25,10	27,10	2,00
6	180,00	1,00	25,40	25,20	0,20
7	210,00	1,00	36,70	25,30	11,40

Se realiza el cálculo de los niveles de alerta del sistema termográfico, considerando una distribución normal, para lo cual se calcula el valor de media y desviación estándar de los datos obtenidos en condiciones normales. En la siguiente tabla se muestra los datos obtenidos para el nivel de alerta en la Catarina 1.

Tabla 3. Datos Estadísticos de Catarina 1 70 mm en condiciones normales

Nivel de Alarma de Temperatura	
$P(x) = \text{Probabilidad}$	0.99
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	10.73
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$	11.76
$Z = \text{Distribución Normal}$	2.33
$\text{Alarma} = \text{Media} + (Z * S)$	38.13

Figura 8. Gráfico de Variación de Temperatura en Catarina 70mm



A continuación, se presentan los datos obtenidos de la Catarina de 165 mm en condiciones normales a una distancia de 1 metro, calculando de igual manera la media y desviación estándar para obtener el valor de alarma, así como el gráfico de los valores registrados.

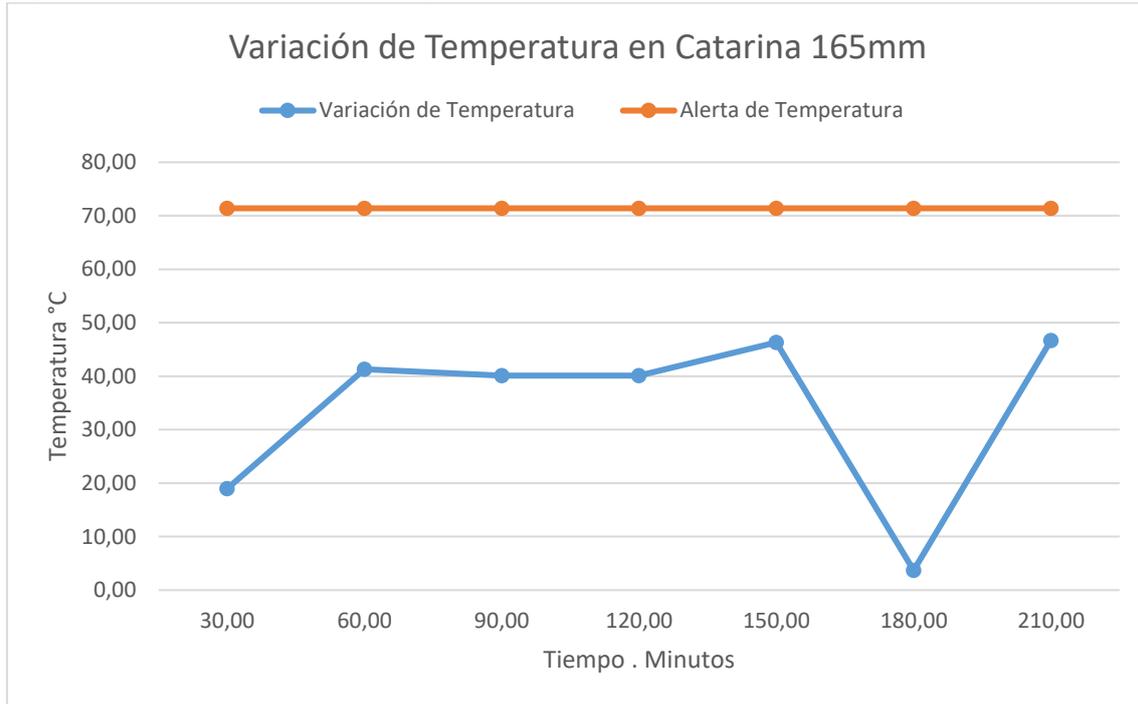
Tabla 4. Datos de Temperatura Catarina 165mm en Condiciones Normales

CATARINA 2					
Nº Muestra	Tiempo min	Distancia m	Temp. Max [°C]	Temp. Ambiente [°C]	Δtemp [°C]
1	30,00	1,00	43,50	24,50	19,00
2	60,00	1,00	66,90	25,60	41,30
3	90,00	1,00	66,20	26,10	40,10
4	120,00	1,00	66,30	26,20	40,10
5	150,00	1,00	73,40	27,10	46,30
6	180,00	1,00	21,50	25,20	3,70
7	210,00	1,00	72,00	25,30	46,70

Tabla 5. Datos Estadísticos de Temperatura Catarina 165mm en Condiciones Normales

Nivel de Alarma de Temperatura	
$P(x) = \text{Probabilidad}$	0,99
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	33,89
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$	16,24
$Z = \text{Distribución Normal}$	2,33
$\text{Alarma} = \text{Media} + (Z * S)$	71,40

Figura 9. Gráfica de Variación de Temperatura Condiciones Normales Catarina 165mm



Así también se presentan los datos termográficos medidos en la cadena de distribución del sistema de transmisión en condiciones normales, se calcula la media y desviación estándar para obtener el valor correspondiente al nivel de alarma de temperatura y se muestran la gráfica de la variación de temperatura durante el tiempo de muestra.

Tabla 6. Datos de Temperatura de Cadena en Condiciones Normales

CADENA					
N° Muestra	Tiempo min	Distancia m	Temp. Max [°C]	Temp. Ambiente [°C]	Δtemp [°C]
1	30,00	1,00	62,10	24,50	37,60
2	60,00	1,00	81,90	25,60	56,30
3	90,00	1,00	81,70	26,10	55,60
4	120,00	1,00	78,80	26,20	52,60
5	150,00	1,00	81,90	27,10	54,80
6	180,00	1,00	84,80	25,20	59,60
7	210,00	1,00	85,10	25,30	59,80

Tabla 7. Datos Estadísticos Datos de Temperatura de Cadena en Condiciones Normales

Nivel de Alarma de Temperatura	
$P(x) = \text{Probabilidad}$	0.99
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	53.76

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

7.57

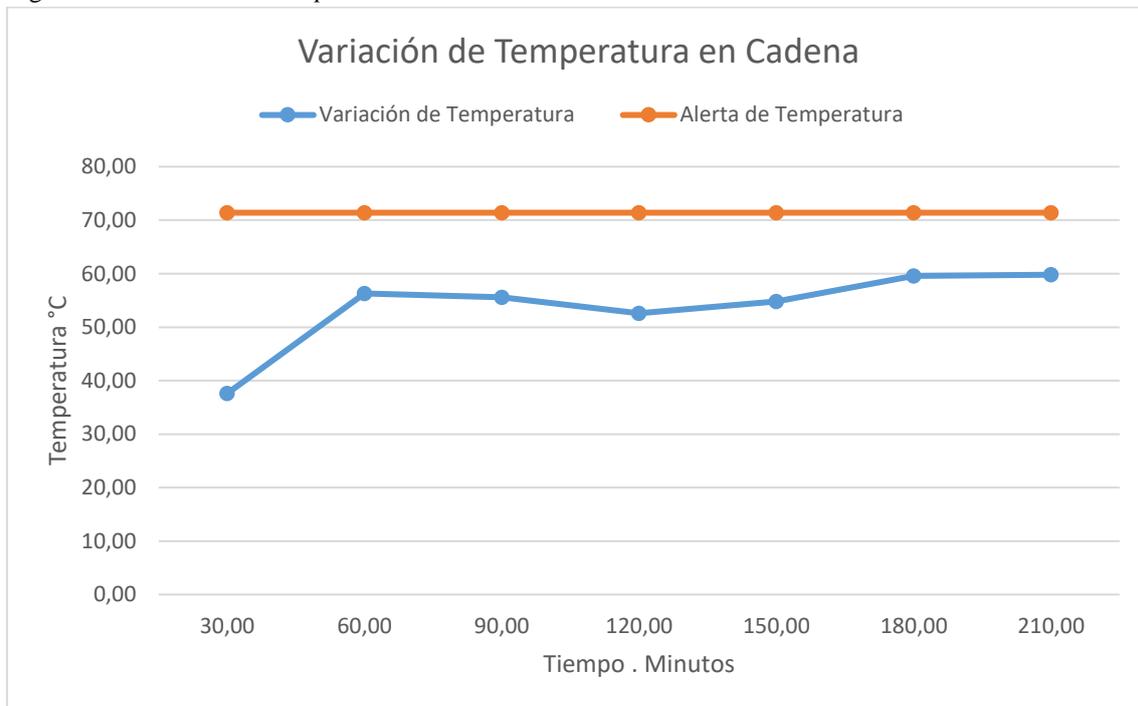
Z = Distribución Normal

2.33

Alarma = Media + (Z * S)

71.40

Figura 10. Variación de Temperatura en Cadena en Condiciones Normales



4.1.2 Análisis en Situación de Desajuste del Sistema

Una vez establecidos los límites de los componentes de transmisión en condiciones normales de funcionamiento, se procede a realizar pruebas descalibrando las catalinas para que exista un aumento de la lectura de temperatura dentro del sistema, esto con el fin de detectar las condiciones de funcionamiento inadecuadas y establecer los límites respectivos de cada uno de los componentes. Se realizaron 24 muestras para el presente análisis.

En la siguiente tabla se observan las muestras obtenidas de la temperatura de Catarina de 70mm en Condiciones adversas y los datos estadísticos calculados para identificar el punto máximo de temperatura. Se muestra la gráfica de los puntos de análisis en la Figura 8 que se presenta a continuación.

Tabla 8. Datos de Temperatura Catarina 70mm en Condiciones Adversas

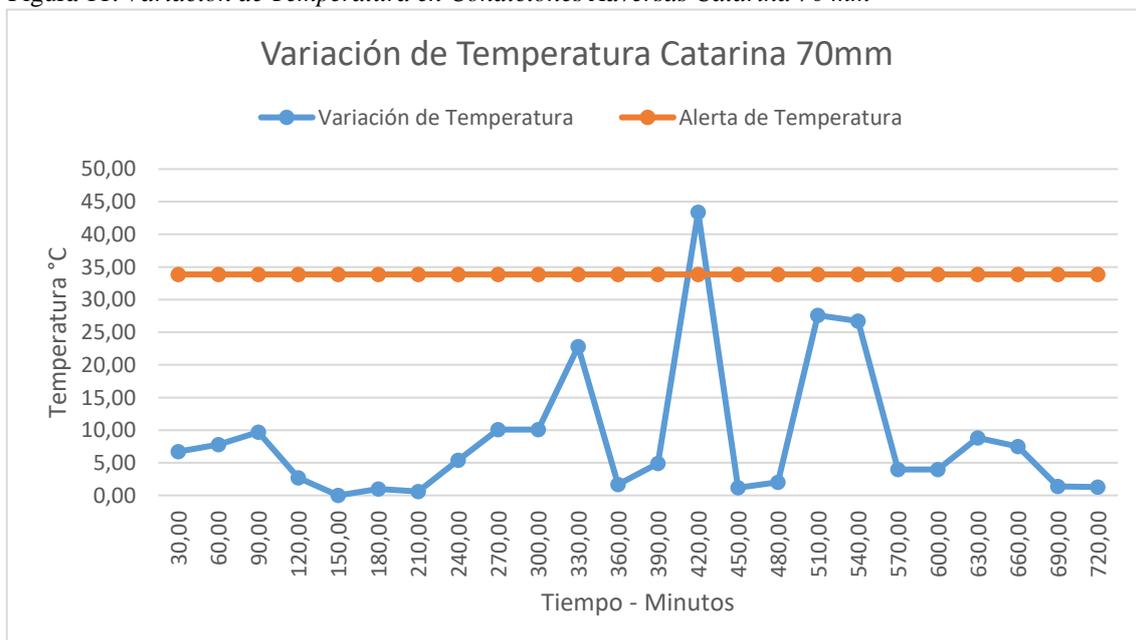
CATARINA 1					
Nº Muestra	Tiempo min	Distancia m	Temp. Max [°C]	Temp. Ambiente [°C]	Δtemp [°C]
1	30,00	1,00	17,60	24,30	6,70
2	60,00	1,00	17,50	25,30	7,80
3	90,00	1,00	15,70	25,40	9,70

4	120,00	1,00	29,20	26,50	2,70
5	150,00	1,00	26,60	26,60	0,00
6	180,00	1,00	28,10	27,10	1,00
7	210,00	1,00	27,70	27,10	0,60
8	240,00	1,00	21,70	27,10	5,40
9	270,00	1,00	37,70	27,60	10,10
10	300,00	1,00	37,70	27,60	10,10
11	330,00	1,00	50,40	27,60	22,80
12	360,00	1,00	30,50	28,80	1,70
13	390,00	1,00	33,90	29,00	4,90
14	420,00	1,00	72,50	29,10	43,40
15	450,00	1,00	27,50	26,30	1,20
16	480,00	1,00	27,50	25,50	2,00
17	510,00	1,00	53,40	25,80	27,60
18	540,00	1,00	50,20	23,50	26,70
19	570,00	1,00	28,10	24,10	4,00
20	600,00	1,00	28,10	24,10	4,00
21	630,00	1,00	33,40	24,60	8,80
22	660,00	1,00	32,50	25,00	7,50
23	690,00	1,00	28,60	27,20	1,40
24	720,00	1,00	28,70	27,40	1,30

Tabla 9. Datos de Estadísticos de Temperatura Catarina 70mm en Condiciones Adversas

Nivel de Alarma de Temperatura	
$P(x) = \text{Probabilidad}$	0.99
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	8.81
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$	10.75
$Z = \text{Distribución Normal}$	2.33
$\text{Alarma} = \text{Media} + (Z * S)$	33.86

Figura 11. Variación de Temperatura en Condiciones Adversas Catarina 70 mm



Se realiza el mismo procedimiento de toma de datos para la Catarina 165mm, en donde se calcula la media y desviación estándar para obtener el límite de temperatura. Se observa en la figura los datos obtenidos del estudio de temperatura.

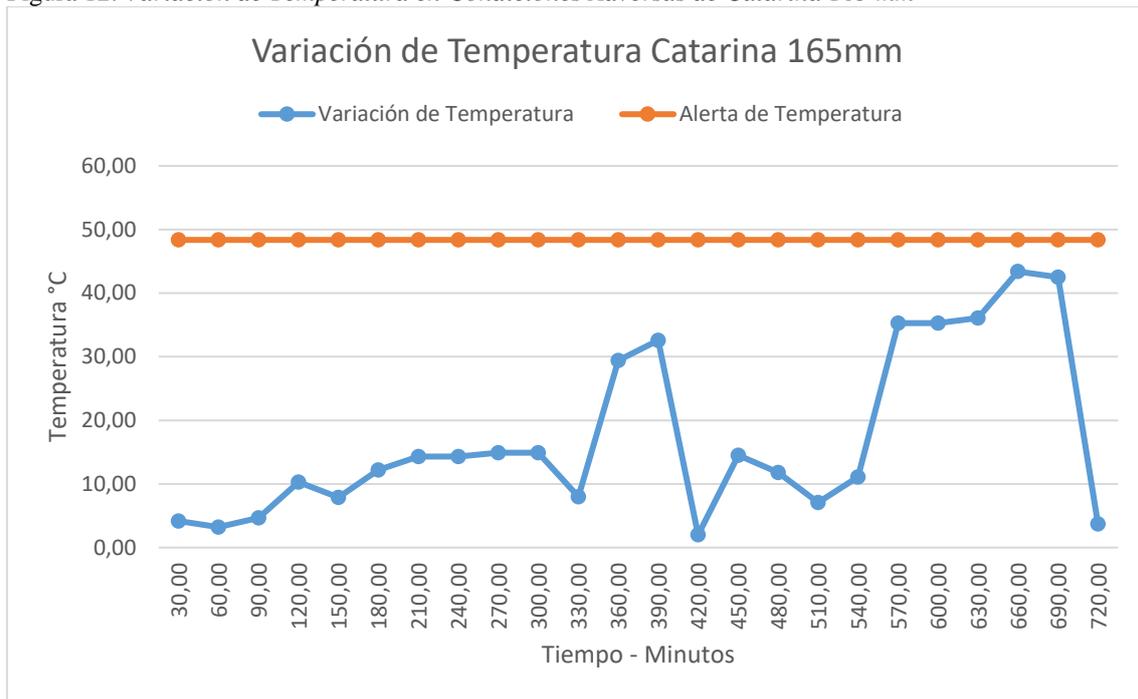
Tabla 10. Datos de Temperatura Catarina 165mm en Condiciones Adversas

CATARINA 2					
N° Muestra	Tiempo min	Distancia m	Temp. Max [°C]	Temp. Ambiente [°C]	Δtemp [°C]
8	30,00	1,00	28,50	24,30	4,20
9	60,00	1,00	22,10	25,30	3,20
10	90,00	1,00	20,70	25,40	4,70
11	120,00	1,00	36,80	26,50	10,30
12	150,00	1,00	34,50	26,60	7,90
13	180,00	1,00	39,30	27,10	12,20
14	210,00	1,00	41,40	27,10	14,30
15	240,00	1,00	41,40	27,10	14,30
16	270,00	1,00	42,50	27,60	14,90
17	300,00	1,00	42,50	27,60	14,90
18	330,00	1,00	35,60	27,60	8,00
19	360,00	1,00	58,20	28,80	29,40
20	390,00	1,00	61,60	29,00	32,60
21	420,00	1,00	31,10	29,10	2,00
22	450,00	1,00	40,80	26,30	14,50
23	480,00	1,00	37,30	25,50	11,80
24	510,00	1,00	32,90	25,80	7,10
25	540,00	1,00	34,60	23,50	11,10
26	570,00	1,00	59,40	24,10	35,30
27	600,00	1,00	59,40	24,10	35,30
28	630,00	1,00	60,70	24,60	36,10
29	660,00	1,00	68,40	25,00	43,40
30	690,00	1,00	69,70	27,20	42,50
31	720,00	1,00	31,10	27,40	3,70

Tabla 11. Datos de Estadísticos Temperatura Catarina 165mm en Condiciones Adversas

Nivel de Alarma de Temperatura	
$P(x) = \text{Probabilidad}$	0.99
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	17.24
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$	13.36
$Z = \text{Distribución Normal}$	2.33
$\text{Alarma} = \text{Media} + (Z * S)$	48.37

Figura 12. Variación de Temperatura en Condiciones Adversas de Catarina 165 mm



Finalmente se realiza la toma de las 24 muestras de temperatura de la Cadena de Distribución, en donde se puede observar los datos de media y desviación estándar, así como el gráfico obtenido con los límites de temperatura calculados para la cadena.

Tabla 12. Datos de Temperatura de Cadena en Condiciones Adversas

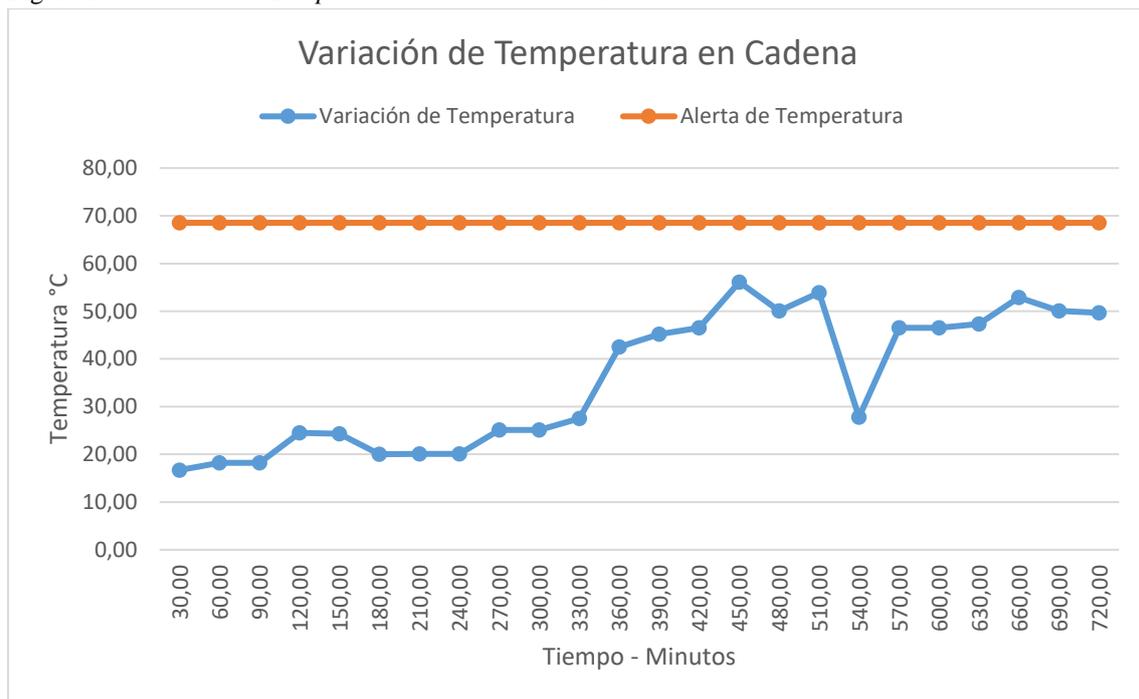
CADENA					
N° Muestra	Tiempo min	Distancia m	Temp. Max [°C]	Temp. Ambiente [°C]	Δtemp [°C]
1	30,00	1,00	41,00	24,30	16,70
2	60,00	1,00	43,50	25,30	18,20
3	90,00	1,00	43,60	25,40	18,20
4	120,00	1,00	51,00	26,50	24,50
5	150,00	1,00	50,90	26,60	24,30
6	180,00	1,00	47,10	27,10	20,00
7	210,00	1,00	47,20	27,10	20,10
8	240,00	1,00	47,20	27,10	20,10
9	270,00	1,00	52,70	27,60	25,10
10	300,00	1,00	52,70	27,60	25,10
11	330,00	1,00	55,10	27,60	27,50
12	360,00	1,00	71,30	28,80	42,50
13	390,00	1,00	74,20	29,00	45,20
14	420,00	1,00	75,60	29,10	46,50
15	450,00	1,00	82,40	26,30	56,10
16	480,00	1,00	75,60	25,50	50,10
17	510,00	1,00	79,70	25,80	53,90

18	540,00	1,00	51,30	23,50	27,80
19	570,00	1,00	70,60	24,10	46,50
20	600,00	1,00	70,60	24,10	46,50
21	630,00	1,00	71,90	24,60	47,30
22	660,00	1,00	77,90	25,00	52,90
23	690,00	1,00	77,30	27,20	50,10
24	720,00	1,00	77,10	27,40	49,70

Tabla 13. Datos Estadísticos de Temperatura de Cadena en Condiciones Adversas

Nivel de Alarma de Temperatura	
$P(x) = \text{Probabilidad}$	0.99
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	35.62
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$	14.13
$Z = \text{Distribución Normal}$	2.33
$\text{Alarma} = \text{Media} + (Z * S)$	68.54

Figura 13. Variación de Temperatura en Condiciones Adversas de Cadena

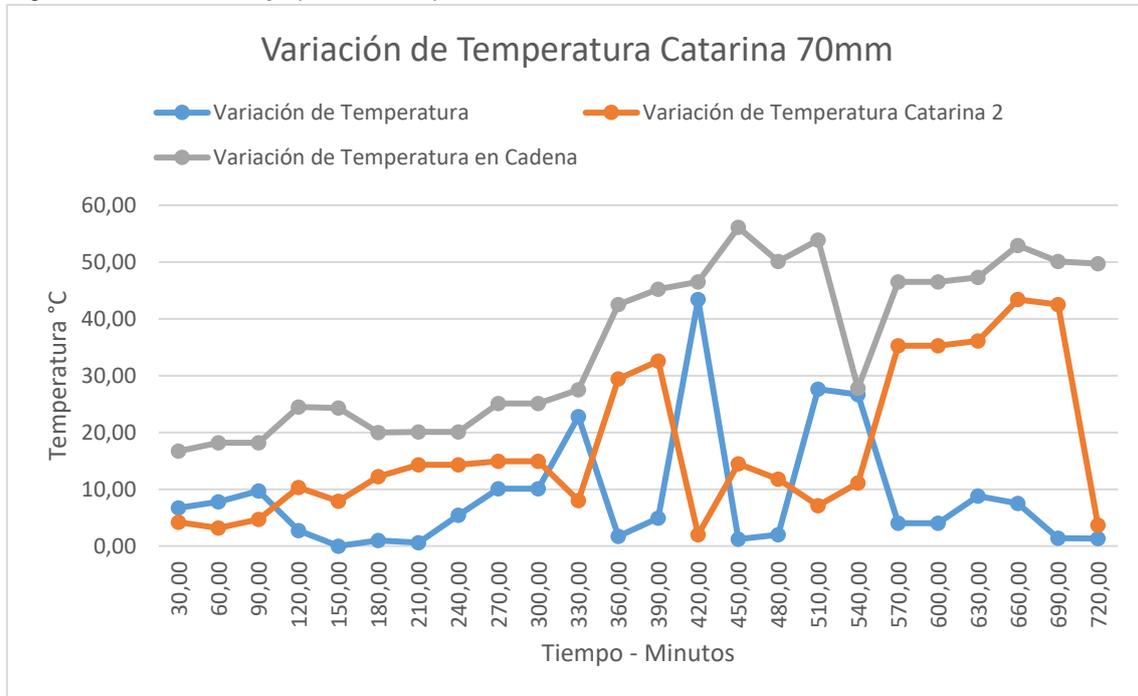


4.1.3 Análisis de Datos Conjuguados

Una vez obtenidos los datos en condiciones normales y adversas, y haber calculado los límites de alarma del sistema de transmisión se procede a la verificación de los datos en conjuntos del sistema tanto en condiciones normales como en condiciones de desajuste de las catarinas.

Se puede observar que existen picos en donde la temperatura supera la alarma calculada, es decir el sistema tiene un grave problema en la distribución y se requiere la verificación para poder controlar de forma adecuada el mecanismo. La temperatura promedio de todo el mecanismo se encuentra alrededor de los 22 y 35 °C.

Figura 14. Datos Termográficos en Conjunto del Sistema de Transmisión



4.2 Diseño del Manual de Procedimientos

Una vez realizada una búsqueda de información y estado del arte referente al tema de estudio se estableció que no existe un manual de procedimientos establecido para sistemas de transmisión de movimiento por Cadena y Catarina que indique los pasos o procesos que se deben cumplir para poder realizar la medida de termografía en este tipo de sistemas a nivel industrial.

Por esta razón, se plantea el diseño del manual de procedimientos de la Universidad Nacional de Chimborazo que estará compuesto por diversas secciones comenzando por la identificación y cabecera correspondiente.

4.2.1 Cabecera de Identificación del Manual de Procedimientos

Dentro de esta sección se requiere analizar y establecer los datos más importantes que permitan la identificación de manera rápida y sencilla para los usuarios, supervisores y operarios encargados de realizar el procedimiento. El manual consta en su cabecera con: fecha de ejecución, nombre de la institución, versión, número de páginas, número de procedimiento, objetivo del manual, departamento encargado, nombre del revisor y nombre del ejecutor del proceso.

La finalidad de la identificación de la cabecera es generar la información de referencia que le permita al usuario encargado de ejecutar el procedimiento el reconocimiento rápido del procedimiento y fácil utilización del manual al momento de realizar la tarea asignada. En la siguiente tabla se muestra la estructura de la cabecera del manual diseñado.

Tabla 14. Cabecera del Manual de Procedimiento para Inspección Termográfica en Sistemas de Cadena y Catarina

	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales		
Departamento de Ingeniería Industrial			
Tipo de Transmisión:	Versión	Página	
Cadena y Catarina		de	
Realizado por:	Fecha de Ejecución		
Revisado por:	Procedimiento		

4.2.2 Contenido del Manual

Un correcto manual de procedimientos requiere de cierto contenido primordial para la ejecución de los procesos establecidos, siendo estos: introducción, normativa aplicada, objetivo del manual, alcance, glosario de términos, procedimientos involucrados en la aplicación del manual con sus respectiva identificación y diagrama de flujo. A continuación, se detalla cada uno de los puntos involucrados.

- **Introducción**

La introducción consta de una explicación del manual indicando el porqué de su aplicación, la organización de los procedimientos, entre algunos otros detalles importantes.

- **Normativas Aplicadas**

Se colocan y describen las normas aplicadas como base para la realización del manual, así como para los procedimientos expuestos dentro de este.

- **Objetivo**

Es la descripción del propósito de manera clara y precisa para el cual fue compuesto y elaborado el manual.

- **Alcance**

Consiste en el detalle y limitación de los sistemas o aplicaciones para la cual está destinado el presente manual.

- **Glosario de términos**

Se colocan las terminologías técnicas o difíciles de comprender de manera inmediata con el objetivo de facilitar la comprensión y correcta ejecución de los procesos y herramientas que componen el manual de operación.

- **Procedimientos**

Se coloca la descripción de cada uno de los procedimientos involucrados en la aplicación de termografía para sistemas de cadena y Catarina. Cada uno de los

procedimientos se conforma por varias operaciones que el usuario debe realizar secuencialmente, incluyendo equipos, materiales, herramientas, documentos y observaciones o consideraciones extras que se debe tomar en cuenta durante el procedimiento.

- **Diagramas de Flujo**

Cada uno de los procedimientos que componen el manual debe tener un diagrama de flujo que relaciones gráficamente los pasos o secuencia que debe seguir el operador para completar el proceso de termografía. Se utiliza la normativa ISO9001 para describir cada uno de estos diagramas

4.2.3 Presentación del Manual

La aplicación de la termografía infrarroja en sistemas industriales de transmisión consta de tres procedimientos fundamentales, los cuales se componen de diversas operaciones que se deben seguir en orden secuencial para obtener una inspección infrarroja de manera correcta y no obtener errores durante el proceso. Para esto se presenta cada uno de los componentes que conforman el manual de operación.

	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales			
Departamento de Ingeniería Industrial				
Tipo de Transmisión:	Versión	Página		
Cadena y Catarina	01	1	de	15
Realizado por:	Fecha de Ejecución			
Kevin Fabara	21	8	2023	
Revisado por:	Procedimiento			
Luis López				
Introducción				

La implementación del siguiente manual referente a la aplicación de termografía infrarroja en sistemas de movimiento por cadena y Catarina tiene como objetivo entregar al usuario los procedimientos requeridos para la correcta utilización de esta técnica en el diagnóstico e identificación de fallas o problemas dentro de los mecanismos que componen los diferentes procesos del área industrial.

Los procedimientos expuestos en el presente manual se encuentran compuestos por las recomendaciones descritas dentro de la normativa ISO 18434-1, en donde, se puede encontrar una explicación de los procesos como calibración, toma de muestra, diagnóstico y pronóstico, no existe una descripción exacta de la aplicación en mecanismos de transmisión de movimiento.

La correcta utilización del presente manual de procedimiento permitirá generar una mejora en los procesos de diagnóstico e identificación de fallas a los profesionales encargados del área de mantenimiento y operación de los sistemas de transmisión de movimiento.

	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
Departamento de Ingeniería Industrial		
Tipo de Transmisión:	Versión	Página
Cadena y Catarina	01	2 de 15
Realizado por:	Fecha de Ejecución	
Kevin Fabara	21	8 2023
Revisado por:	Procedimiento	
Luis López		
Objetivo		

Establecer procedimientos adecuados para las inspecciones utilizando herramientas de termografía infrarroja aplicadas a cadenas y catarinas dentro de sistemas de transmisión de movimiento con la finalidad de reducir y prevenir errores y tiempos muertos durante la ejecución del proceso.

	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
Departamento de Ingeniería Industrial		
Tipo de Transmisión:	Versión	Página
Cadena y Catarina	01	3 de 15
Realizado por:	Fecha de Ejecución	
Kevin Fabara	21	8 2023
Revisado por:	Procedimiento	
Luis López		
Alcance		

El actual manual de procedimientos es característico para utilización exclusiva en los procesos de inspección de sistemas de transmisión de movimiento mediante el mecanismo de cadena y catarinas, Sin embargo, no se excluye que varios de los procedimientos descritos en este manual puedan usarse como herramientas para calibrar equipos u obtener termogramas correctos en procesos similares.

	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
Departamento de Ingeniería Industrial		
Tipo de Transmisión:	Versión	Página
Cadena y Catarina	01	4 de 15
Realizado por:	Fecha de Ejecución	
Kevin Fabara	21	8 2023
Revisado por:	Procedimiento	
Luis López		
Normativa Aplicada		

Se ha tomado en cuenta la normativa ISO 18434-1 para el diseño del presente manual de procedimientos, en donde constan procesos de monitoreo del estado y diagnóstico de los equipos de termografía infrarroja.

Se ha tomado en cuenta esta normativa, sin embargo, dentro de esta no existe el procedimiento de diagnóstico para sistemas de transmisión de movimiento generados por Cadena y Catarina, pero se toma en cuenta los parámetros que se deben tomar en cuenta para la aplicación de esta técnica en sistemas eléctricos y mecánicos.

Uno de los aspectos más importantes de este reglamento es el método de termografía infrarroja, los métodos cuantitativos comparativos se utilizan con mayor frecuencia cuando no existen datos numéricos referenciales para determinar el diagnóstico del equipo; por otro lado, la cualitativa comparativa establece el cómo se debe interpretar el estado de un elemento mediante su perfil térmico. Ambos métodos requieren la obtención de una comparativa entre elementos que trabajen bajo condiciones parecidas en cuanto al ámbito operacional.

Finalmente, esta normativa indica la manera correcta de realizar la recopilación de datos, en donde se requiere considerar parámetros como la temperatura y humedad ambiental, emisividad, resolución espacial, procesos correctivos de referencia y condiciones del termógrafo entre varias otras condiciones.

		Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales				
Departamento de Ingeniería Industrial						
Tipo de Transmisión:		Versión		Página		
Cadena y Catarina		01		5	de	15
Realizado por: Kevin Fabara				Fecha de Ejecución 21 8 2023		
Revisado por: Luis López				Procedimiento 1 de 3		
Procedimiento						
Ajuste de parámetros de la cámara termográfica						
Materiales	Equipos	Herramientas	Documentos Generados	Documentos Empleados		
NA	Cámara Termográfica	NA	NA	Norma ISO 18434-1 Íconos del Software		
N° Operación	Descripción		Detalle			
1	Encender la cámara termográfica mediante el botón de encendido.		Tener pulsado del botón de encendido un intervalo de 5 a 10 segundos.			
2	Elegir la opción DSIE para la Captura de termogramas.		En el menú de inicio seleccionar la opción mode y escoger la opción DSIE.			
3	Configurar la cámara en el punto de máxima temperatura.		Dirigirse al menú de inicio y elegir la opción measure y presionar el cursor enter en High point.			

4	Configurar la cámara en iron red	En el menú de inicio escoger la opción color y seleccionar la opción iron red.
5	Configurar la emisividad	Ingresar al menú de opciones (options), elegir el ítem temp set y seleccionar radiate y establecer un valor de 0,95.
6	Configurar las unidades de medida de temperatura	Ingresar al menú de opciones (options), seleccionar el ítem temp set y elegir temperatura unit, establecerla en grados Celsius.
7	Configurar las unidades de medida de longitud	Ingresar al menú de opciones, seleccionar el ítem temp set y elegir temperatura unit y establecer en unidades de sistema internacional.
8	Configurar la distancia de enfoque	Ingresar al menú de opciones y seleccionar el ítem image set y elegir focus distance y establecerla en 1 m.

	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
---	---	---

Departamento de Ingeniería Industrial

Tipo de Transmisión:	Versión	Página		
Cadena y Catarina	01	11	de	15
Realizado por:		Fecha de Ejecución		
Kevin Fabara		21	8	2023
Revisado por:		Procedimiento		
Luis López		2	de	3

Diagrama de Flujo

Realizar la captura de los termogramas del sistema de transmisión de movimiento por cadena y catarina.

Materiales	Equipos	Herramientas	Documentos Generados	Documentos Empleados
* Cámara Termográfica	NA	* Cinta Negra o Taípe	NA	Norma ISO 18434-1

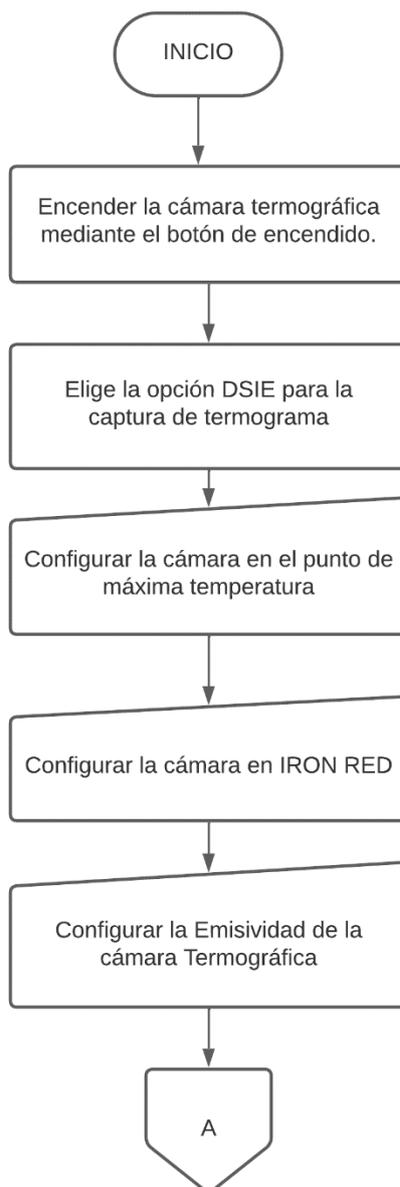
N° Operación	Descripción	Detalle
---------------------	--------------------	----------------

1	Verificar que el elemento a inspeccionar esté en funcionamiento.	El elemento debe estar a pleno trabajo caso contrario no se puede continuar.
2	Asegurar que las condiciones del medio ambiente sean óptimas para la toma de datos.	Tomar datos de referencia de humedad relativa y temperatura ambiente, conforme a las recomendaciones de la norma establecido en el punto 10 literal a y b.
3	Ubicar de forma perpendicular al elemento a inspeccionar.	La distancia entre el objeto y la persona especializada debe ser aproximadamente de 1 m.
4	Enfocar la cámara termográfica al elemento a realizar el termograma.	En la pantalla de la cámara se debe observar en su totalidad y debe estar centrado el elemento inspeccionado, de acuerdo con el punto 10 literal d de la norma.
5	Capturar el termograma.	Mediante el pulsador ubicado en el mango de la cámara capturar la imagen. Realizar un mínimo de 3 termogramas para tener mayor confiabilidad
6	Guardar el termograma en la memoria de la cámara termográfica.	En la pantalla aparece una notificación que permite guardar o eliminar el termograma efectuado.

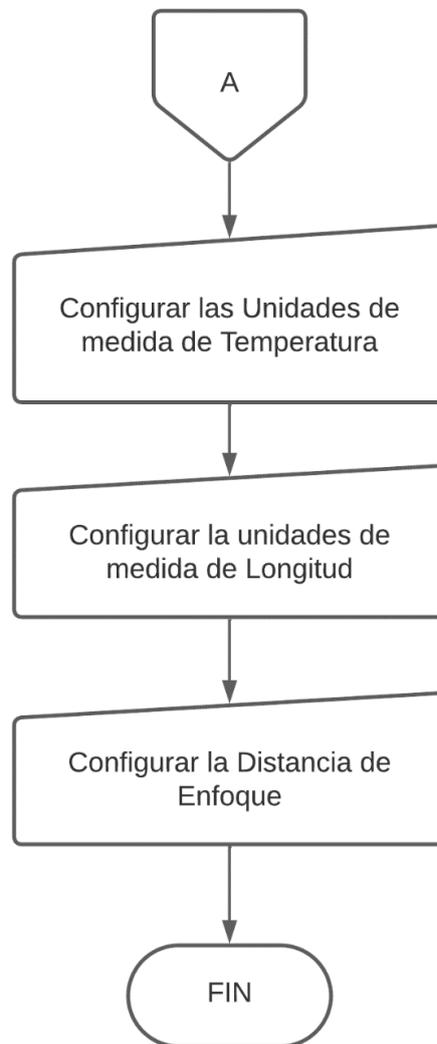
		Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales				
Departamento de Ingeniería Industrial						
Tipo de Transmisión:			Versión		Página	
Cadena y Catarina			01		7	de 15
Realizado por:			Fecha de Ejecución			
Kevin Fabara			21		8	2023
Revisado por:			Procedimiento			
Luis López			3		de	3
Procedimiento						
Análisis y Diagnóstico de los termogramas mediante el Software Infra Report Dali.						
Materiales	Equipos	Herramientas	Documentos Generados		Documentos Empleados	
Cable USB	Computadora	NA	Reporte Termográfico		Simbología de íconos de software	

1	Importar el termograma hacia el software.	Mediante la opción IR IMAGE TOOL.
2	Importar la imagen real del elemento al software.	A través la opción PHOTO OBJECT.
3	Seleccionar las áreas de análisis.	En la barra de herramientas se selecciona la opción circle y marcar las áreas de interés.
4	Generar una tabla con la información del termograma y sus respectivos valores.	En la barra de herramientas se selecciona la opción result table y se elige los siguientes parámetros: emisividad, temperatura ambiente, temperatura máxima, temperatura mínima, Humedad relativa.
5	Calcular la variación de temperatura del ambiente con respecto a la absoluta.	Para este apartado se emplea la siguiente fórmula: $\Delta T = (\text{Temperatura Máxima} - \text{Temperatura ambiente})$.
6	Identificar si la variación de temperatura de las catarinas y la cadena sobrepasa el nivel de alerta.	Se debe realizar un análisis próximo al elaborado en el capítulo 3 de la presente investigación.
7	Ordenar monitoreo.	Esta operación se debe realizar únicamente en el caso que la temperatura de cadenas o poleas sobrepase el nivel de alerta calculado mediante análisis estadístico que se detalla en el capítulo 3.
8	Generar el reporte termográfico del análisis realizado.	El modelo del reporte termográfico se especifica en el Anexo (1) el cual contiene el diagnóstico.

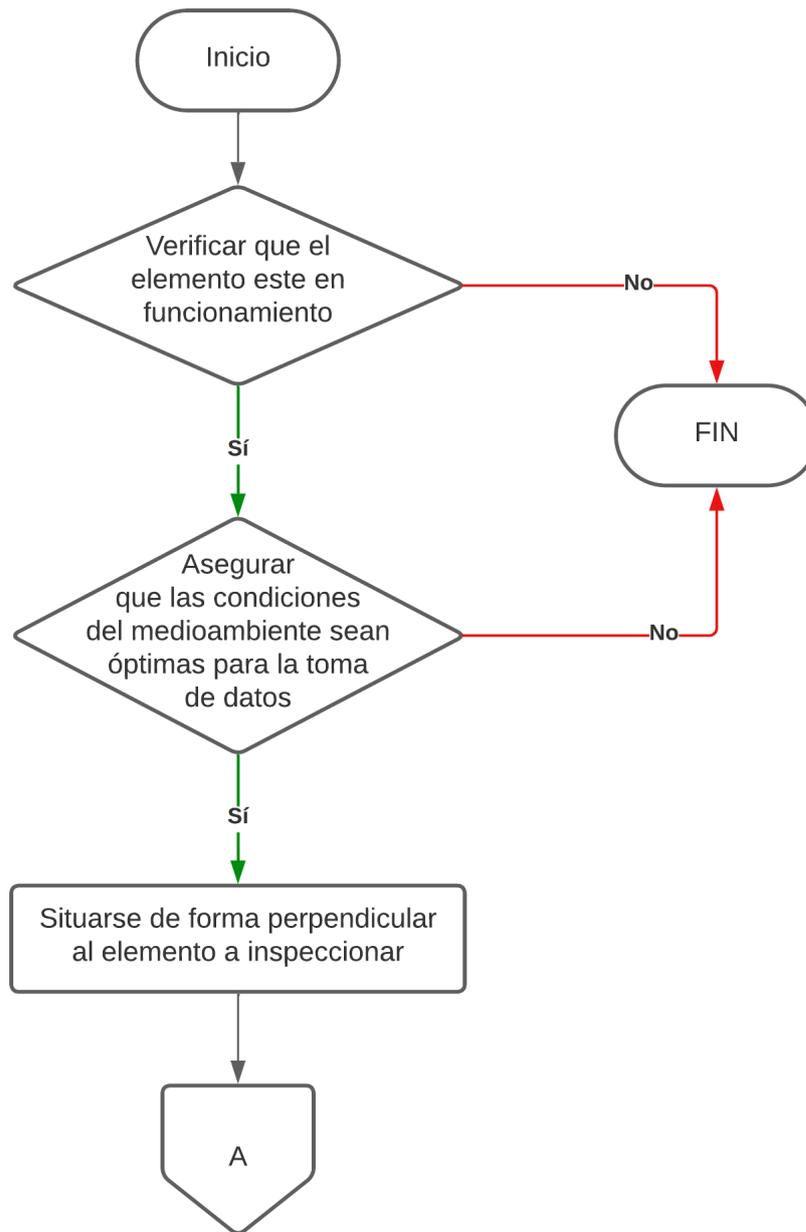
	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
Departamento de Ingeniería Industrial		
Tipo de Transmisión:	Versión	Página
Cadena y Catarina	01	8 de 15
Realizado por:	Fecha de Ejecución	
Kevin Fabara	21	8 2023
Revisado por:	Procedimiento	
Luis López	1	de 3
Diagrama de Flujo		
Ajuste de parámetros de la cámara termográfica		



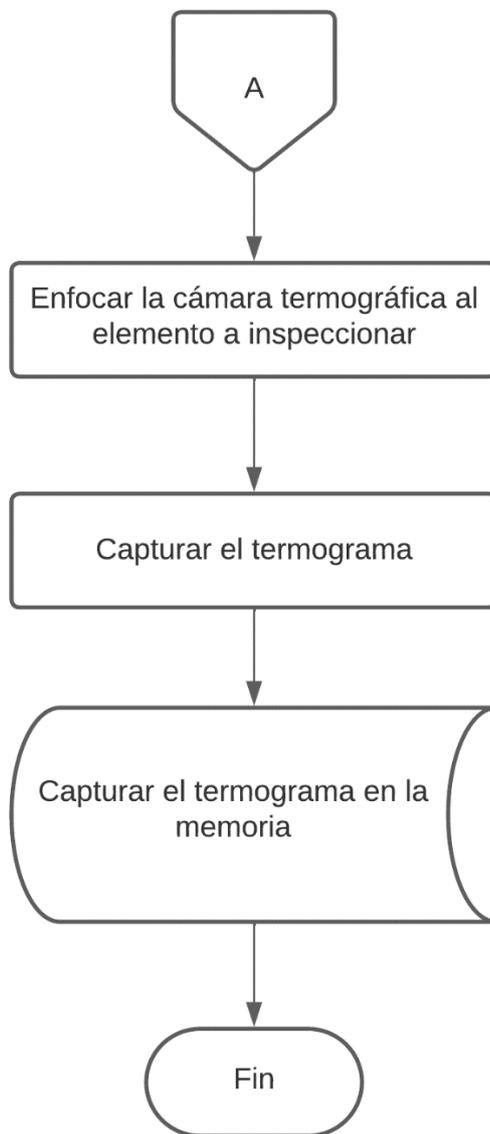
	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
Departamento de Ingeniería Industrial		
Tipo de Transmisión:	Versión	Página
Cadena y Catarina	01	9 de 15
Realizado por:		Fecha de Ejecución
Kevin Fabara		21 de 8 2023
Revisado por:		Procedimiento
Luis López		1 de 3
Diagrama de Flujo		
Ajuste de parámetros de la cámara termográfica		



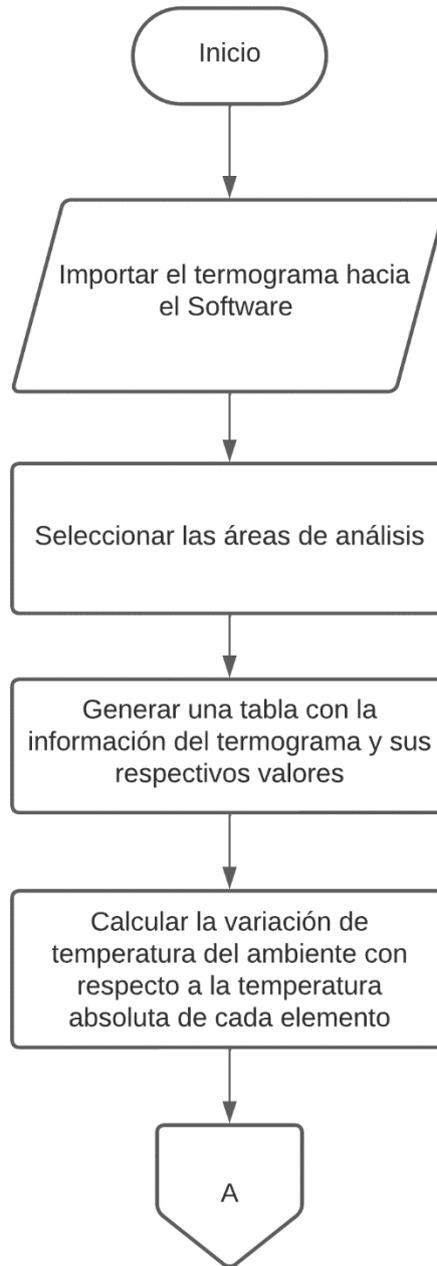
	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
Departamento de Ingeniería Industrial		
Tipo de Transmisión:	Versión	Página
Cadena y Catarina	01	10 de 15
Realizado por:	Fecha de Ejecución	
Kevin Fabara	21	8 2023
Revisado por:	Procedimiento	
Luis López	2	de 3
Diagrama de Flujo		
Realizar la captura de los termogramas del sistema de transmisión de movimiento por cadena y catarina.		



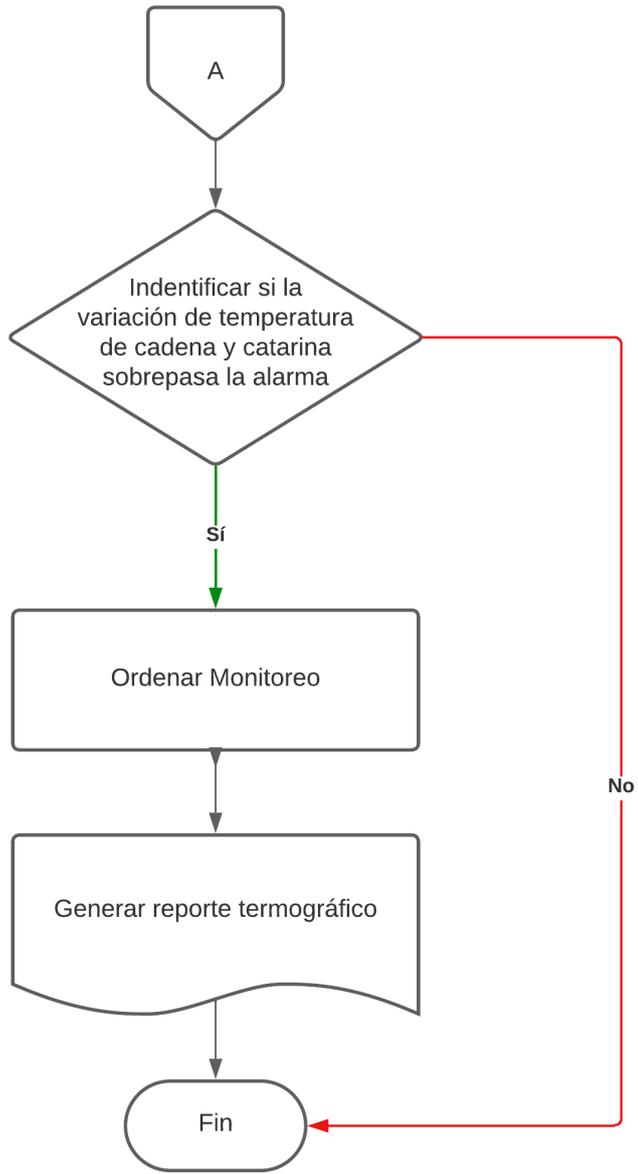
	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
Departamento de Ingeniería Industrial		
Tipo de Transmisión:	Versión	Página
Cadena y Catarina	01	11 de 15
Realizado por:	Fecha de Ejecución	
Kevin Fabara	21	8 2023
Revisado por:	Procedimiento	
Luis López	2	de 3
Diagrama de Flujo		
Realizar la captura de los termogramas del sistema de transmisión de movimiento por cadena y catarina.		



	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
Departamento de Ingeniería Industrial		
Tipo de Transmisión:	Versión	Página
Cadena y Catarina	01	12 de 15
Realizado por:	Fecha de Ejecución	
Kevin Fabara	21	8 2023
Revisado por:	Procedimiento	
Luis López	3	de 3
Procedimiento		
Análisis y Diagnóstico de los termogramas mediante el Software Infra Report Dali.		



	Manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de potencia en procesos industriales	
Departamento de Ingeniería Industrial		
Tipo de Transmisión:	Versión	Página
Cadena y Catarina	01	13 de 15
Realizado por:	Fecha de Ejecución	
Kevin Fabara	21	8 2023
Revisado por:	Procedimiento	
Luis López	3	de 3
Procedimiento		
Análisis y Diagnóstico de los termogramas mediante el Software Infra Report Dali.		



5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En el presente proyecto de investigación se analizó el problema de desalineamiento existente en los sistemas de transmisión de potencia que utilizan el mecanismo Catarina-cadena, en donde se realizó la búsqueda de información relevante para el sustento del estudio, obteniendo bases que permitieron el correcto desarrollo de los objetivos planteados.

Se desarrolló un estudio de las últimas tecnologías para inspecciones industriales, que incluye el uso de termografía infrarroja para guiar los sistemas de transferencia de energía en procesos industriales, las cuales arrojaron los mejores y más válidos resultados, ya que el uso de esta tecnología permite realizar una evaluación más compleja y precisa. e identificación versátil de problemas de no conformidad, proporcionando una alternativa más precisa a otros tipos de sistemas de inspección.

Mediante el uso de tomas termográficas se pudo identificar y diagnosticar el desalineamiento que se genera en un sistema de transmisión de potencia, en donde se pudo analizar los datos mediante el software DALI Infrared reporter y se pudo comparar los resultados en base a los estándares que dicta la norma ISO 18434-1:2008, misma que se tomó como referencia principal para el estudio planteado.

Se pudo observar durante la toma de datos y el análisis de los mismo que el correcto funcionamiento del sistema se encuentra entre los 20 y 35°C, siendo la Catarina 1 la que posee un mayor incremento de temperatura durante su funcionamiento, sin embargo, el problema de desalineamiento genera temperatura que superan los 45°C por lo que la termografía permite identificar este problema con bastante precisión.

La generación de un manual de procedimientos para este tipo de métodos de medición permite a los usuarios, operadores o personal supervisor del equipo, poder realizar la toma de medidas de manera correcta siguiendo los estándares y pudiendo obtener los resultados esperados sin cometer errores que produzcan una mala toma de termografías dentro del proceso de medición.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar diversas pruebas de esfuerzo en el equipo para obtener una mayor base de datos de temperatura bajo diferentes condiciones adversas del equipo y tener más información que permita la identificación de otro tipo de problemas que pueda presentar el equipo de transmisión de potencia para reducir los tiempos de para del equipo.

Se recomienda la utilización del manual de procedimientos y la capacitación a todos los usuarios que requieran el uso del equipo ya que permitirá reducir la cantidad de errores que puedan presentarse durante la toma de termografías.

Se recomienda el análisis de otro tipo de sistemas de transmisión para generar una base de mayor cobertura dentro del ámbito industrial y que estos procedimientos sirvan como fundamento para que se puedan aplicar la técnica de termografía bajo cualquier sistema de transmisión de potencia que existe dentro de la industria.

Se recomienda mantener actualizado el manual de procedimientos dependiendo de futuros cambios en el equipo o software a utilizarse para el análisis de las imágenes termográficas ya que permitirá que todos los usuarios responsables del equipo puedan realizar de manera correcta la medición del desalineamiento en sistemas de transmisión.

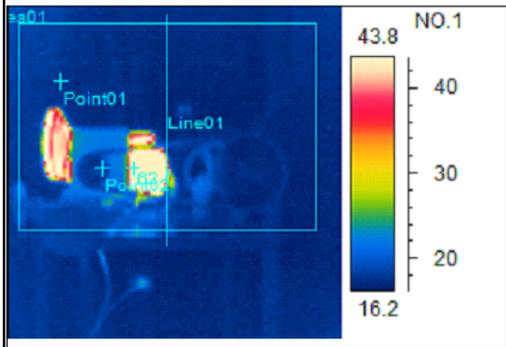
Se recomienda la búsqueda de problemas diferentes al desalineamiento que puedan presentarse en sistemas de transmisión para poder analizar la factibilidad de la utilización de la termografía para identificar y diagnosticar de manera correcta estas circunstancias deficientes que pueden provocar daños o para del equipo de transmisión.

BIBLIOGRAFÍA

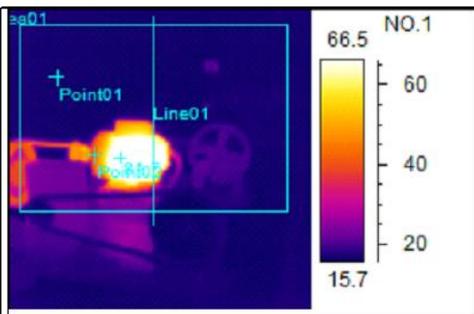
- Aghaei, M., Gandelli, A., Grimaccia, F., Leva, S., y Zich, R. E. (2015). IR real-Time analyses for PV system monitoring by digital image processing techniques. Proceedings of 1st International Conference on Event-Based Control, Communication and Signal Processing, EBCCSP 2015, 1–6. <https://doi.org/10.1109/EBCCSP.2015.7300708>
- Askimet, (2013), Fundamentos de las Transmisiones por Engranajes, <https://clr.es/blog/es/fundamentos-de-las-transmisiones-por-engranajes/#:~:text=Las%20transmisiones%20por%20engranajes%20son,y%20la%20otra%20de%20conducida>.
- Catarinas y cadenas - Las ruedas dentadas son elementos que se ayudan a la transmisión de. (s/f). Studocu. Recuperado el 17 de julio de 2023, de <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-veracruz/disenio-mecanico/52-catarinas-y-cadenas/13625234>
- Gordon, (2020), Sistemas de transmisión por Poleas. Ciencia Esfera. <http://www.scielo.org.co/pdf/ince/v8n16/v8n16a05.pdf>
- Juarez, (2017), Procedimiento para inspección de tableros eléctricos con termografía infrarroja, [https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia e innovacion/vol4num11/Revista de Tecnologia e Innovacion V4 N11 3.pdf](https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia%20e%20innovacion/vol4num11/Revista%20de%20Tecnologia%20e%20Innovacion%20V4%20N11%203.pdf)
- López y Oleas, del año 2023, Diseño de un manual de procedimiento para inspecciones con termografía infrarroja en sistemas de transmisión de movimiento en procesos industriales”, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, [http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10233/1/Carolina Isabel Ulloa Oleas. 2022 Disen%20de%20un%20manual%20de%20procedimiento%20para%20inspecciones%20con%20termografi%20cc%2081a%20infrarroja.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10233/1/Carolina%20Isabel%20Ulloa%20Oleas.%202022%20Disen%20de%20un%20manual%20de%20procedimiento%20para%20inspecciones%20con%20termografi%20cc%2081a%20infrarroja.pdf)
- Palacios, J. (2015). Análisis Termográfico. Obtenido de <https://www.juanpalacios.es/wp-content/uploads/2015/12/servicioanalisis-termografico.pdf>
- Prada, I. (2026), La termografía infrarroja: un sorprendente recurso para la enseñanza de la física y la química, España, <https://www.redalyc.org/journal/920/92046968008/html/#:~:text=Resumen%3A%20La%20termograf%C3%ADa%20infrarroja%20es,de%20otra%20manera%20ser%C3%ADa%20imposible>.
- R. Siegel, J. Howell, “Thermal radiation heat transfer”. Scientific and Technical, 4ta. Ed., New York, CRC Press, 2002.
- Ruíz, (2018), Sistema de transmisión de movimiento. México.
- Simca, (2022), Termografía: aplicaciones en el mantenimiento industrial, <https://www.sicma21.com/termografia-aplicaciones-en-el-mantenimiento-industrial/#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20termogr%C3%A1fico%20permite%20encontrar,os%20da%C3%B1os%20en%20los%20mismos>.
- Vargas, (2019), La radiación infrarroja, Argentina
- Veracruz, I. T. (2019). Studocu.com. Obtenido de 5.2 Catarinas y cadenas: <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-veracruz/disenio-mecanico/52-catarinas-y-cadenas/13625234>

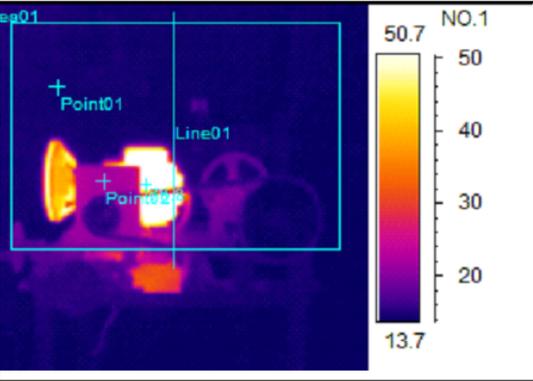
ANEXOS

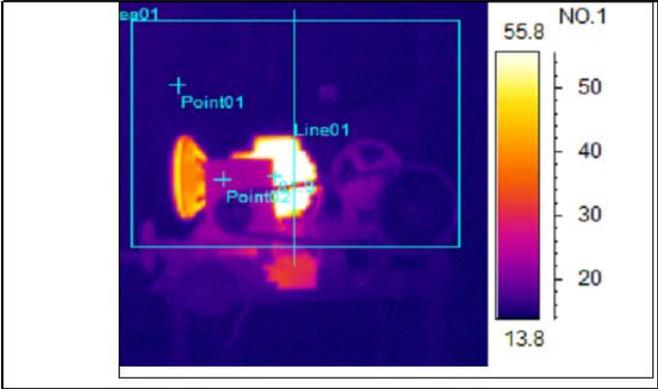
Anexo1. Reportes termográficos en condiciones ideales

TOMA N.-1: Movimiento de cadena de 1m alrededor de Catarina N.-1, 70mm y Catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia.	Fecha de creación	2023 - 07 - 25	Hora de creación	09:14:58																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	24.5°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>17.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>19.5°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>43.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>16.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>20.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>62.1°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>16.2°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	17.7°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	19.5°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	43.5°C	Line01Min	16.5°C	Line01Average	20.6°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	62.1°C	Area01Min	16.2°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	17.7°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	19.5°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	43.5°C																																	
Line01Min	16.5°C																																	
Line01Average	20.6°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	62.1°C																																	
Area01Min	16.2°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Catarinas alineadas correctamente																																	
Probable Causa:																																		
Sugerencia: N/A																																		
Firma:																																		
Fecha: 25/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

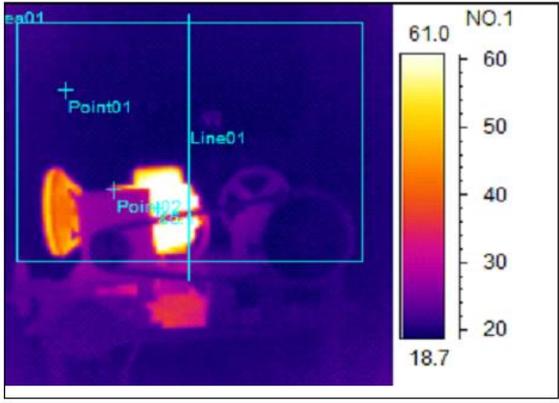
TOMA N.-2: Movimiento de cadena 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																	
Revisado por: Ing. Luis López																																	
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación:	2023 - 07 - 25	Hora de creación:	10:10:16																												
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia:	1.00m																												
Ambiente	25.6°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima:	-20.0°C																												
Imagen infrarroja			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>17.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>56.1°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>66.9°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>16.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>31.3°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>81.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>15.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	17.7°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	56.1°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	66.9°C	Line01Min	16.6°C	Line01Average	31.3°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	81.9°C	Area01Min	15.9°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																
Point01Temperatur	17.7°C																																
Point01Emissivity	0.95																																
Point02Temperatur	56.1°C																																
Point02Emissivity	0.95																																
Line analysis	Value																																
Line01Max	66.9°C																																
Line01Min	16.6°C																																
Line01Average	31.3°C																																
Line01Emissivity	0.95																																
Area analysis	Value																																
Area01Max	81.9°C																																
Area01Min	15.9°C																																
Area01Emissivity	0.95																																
Imagen visual																																	
Notas	Catarinas alineadas correctamente																																
Probable Causa:																																	
Sugerencia: N/A																																	
Firma:																																	
Fecha: 25/07/2023																																	
Nombre: Kevin Fabara																																	
DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																	

TOMA N.-3: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																
Revisado por: Ing. Luis López																																
Nombre del objeto:	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	de 2023 - 07 - 25	Hora de creación 11:11:56																												
Emisividad:	0.95	Humedad	60%	Distancia 1.00m																												
Ambiente	26.1°C	temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima -20.0°C																												
Imagen Infrarroja			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>17.3°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>49.3°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>66.2°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>16.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>30.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>81.7°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>15.8°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>		Spot analysis	Value	Point01Temperatur	17.3°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	49.3°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	66.2°C	Line01Min	16.4°C	Line01Average	30.4°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	81.7°C	Area01Min	15.8°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																															
Point01Temperatur	17.3°C																															
Point01Emissivity	0.95																															
Point02Temperatur	49.3°C																															
Point02Emissivity	0.95																															
Line analysis	Value																															
Line01Max	66.2°C																															
Line01Min	16.4°C																															
Line01Average	30.4°C																															
Line01Emissivity	0.95																															
Area analysis	Value																															
Area01Max	81.7°C																															
Area01Min	15.8°C																															
Area01Emissivity	0.95																															
Imagen Visual																																
Notas	Catarinas alineadas correctamente																															
Probable Causa:																																
Sugerencia: N/A																																
Firma:																																
Fecha: 25/07/2023																																
Nombre: Kevin Fabara																																
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																

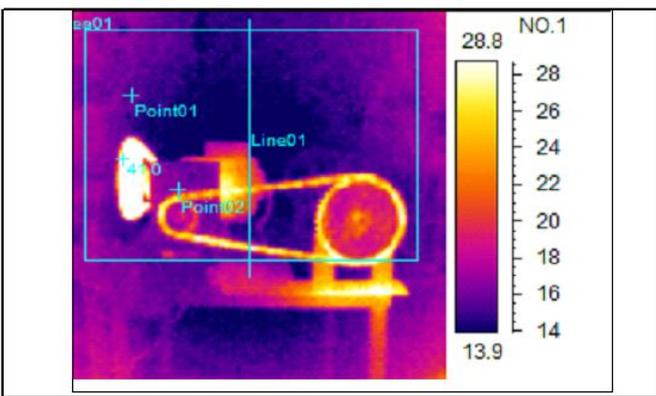
TOMA N.-4: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 25	Hora de creación	12:17:50																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	26.2°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>14.8°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>23.4°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>66.3°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>14.2°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>24.9°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>78.8°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>13.4°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	14.8°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	23.4°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	66.3°C	Line01Min	14.2°C	Line01Average	24.9°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	78.8°C	Area01Min	13.4°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	14.8°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	23.4°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	66.3°C																																	
Line01Min	14.2°C																																	
Line01Average	24.9°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	78.8°C																																	
Area01Min	13.4°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Catarinas alineadas correctamente																																	
Probable Causa:																																		
Sugerencia: N/A																																		
Firma:																																		
Fecha: 25/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

TOMA N.-5: Movimiento de cadena 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 25	Hora de creación	13:10:06																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	27.1°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>16.1°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>25.1°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>73.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>15.3°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>32.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>81.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>14.5°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	16.1°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	25.1°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	73.4°C	Line01Min	15.3°C	Line01Average	32.7°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	81.9°C	Area01Min	14.5°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	16.1°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	25.1°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	73.4°C																																	
Line01Min	15.3°C																																	
Line01Average	32.7°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	81.9°C																																	
Area01Min	14.5°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Catarinas alineadas correctamente																																	
Probable Causa:																																		
Sugerencia: N/A																																		
Firma:																																		
Fecha: 25/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

TOMA N.-6: movimiento de cadena 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																	
Revisado por: Ing. Luis López																																	
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 25	Hora de creación	14:09:50																												
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																												
Ambiente	25.2°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																												
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>17.9°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>25.4°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>21.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>16.3°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>17.8°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>84.8°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>15.6°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>		Spot analysis	Value	Point01Temperatur	17.9°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	25.4°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	21.5°C	Line01Min	16.3°C	Line01Average	17.8°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	84.8°C	Area01Min	15.6°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																
Point01Temperatur	17.9°C																																
Point01Emissivity	0.95																																
Point02Temperatur	25.4°C																																
Point02Emissivity	0.95																																
Line analysis	Value																																
Line01Max	21.5°C																																
Line01Min	16.3°C																																
Line01Average	17.8°C																																
Line01Emissivity	0.95																																
Area analysis	Value																																
Area01Max	84.8°C																																
Area01Min	15.6°C																																
Area01Emissivity	0.95																																
Imagen visual																																	
Notas	Catarinas alineadas correctamente																																
Probable Causa:																																	
Sugerencia: N/A																																	
Firma:																																	
Fecha: 25/07/2023																																	
Nombre: Kevin Fabara																																	
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																	

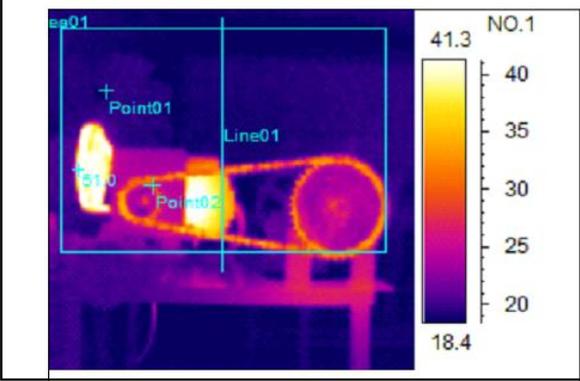
TOMA N.-7: Movimiento de cadena 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 25	Hora de creacion	15:02:20																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	25.3°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>20.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>36.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>72.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>18.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>30.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>85.1°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>18.6°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	20.6°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	36.7°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	72.0°C	Line01Min	18.7°C	Line01Average	30.4°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	85.1°C	Area01Min	18.6°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	20.6°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	36.7°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	72.0°C																																	
Line01Min	18.7°C																																	
Line01Average	30.4°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	85.1°C																																	
Area01Min	18.6°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Catarinas alineadas correctamente																																	
Probable Causa:																																		
Sugerencia: N/A																																		
Firma:																																		
Fecha: 25/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

Anexo 2. Reportes termográficos en condiciones adversas.

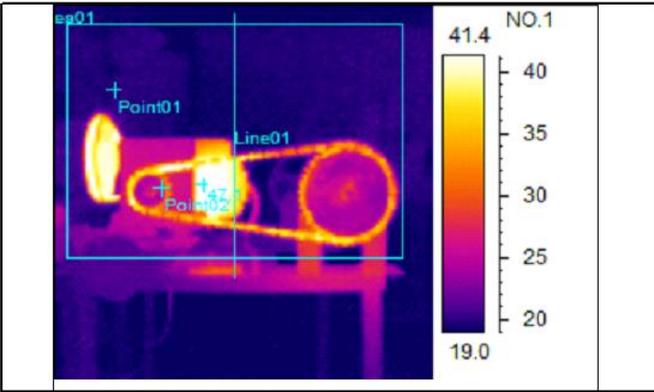
TOMA N.-8: Movimiento de cadena 1m alrededor de catarina N.-1,70mm y catarina N.-2, 165mm																																			
Revisado por: Ing. Luis López																																			
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 26	Hora de creación	16:28:06																														
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																														
Ambiente	24.3°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																														
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>15.5°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>17.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>28.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>12.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>16.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>41.0°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>12.2°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>				Spot analysis	Value	Point01Temperatur	15.5°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	17.6°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	28.5°C	Line01Min	12.5°C	Line01Average	16.7°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	41.0°C	Area01Min	12.2°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																		
Point01Temperatur	15.5°C																																		
Point01Emissivity	0.95																																		
Point02Temperatur	17.6°C																																		
Point02Emissivity	0.95																																		
Line analysis	Value																																		
Line01Max	28.5°C																																		
Line01Min	12.5°C																																		
Line01Average	16.7°C																																		
Line01Emissivity	0.95																																		
Area analysis	Value																																		
Area01Max	41.0°C																																		
Area01Min	12.2°C																																		
Area01Emissivity	0.95																																		
Imagen visual																																			
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande y cadena																																		
Probable Causa: Desalineamiento de las catarinas																																			
Sugerencia: Alinear las catarinas																																			
Firma:																																			
Fecha: 26/07/2023																																			
Nombre: Kevin Fabara																																			
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																			

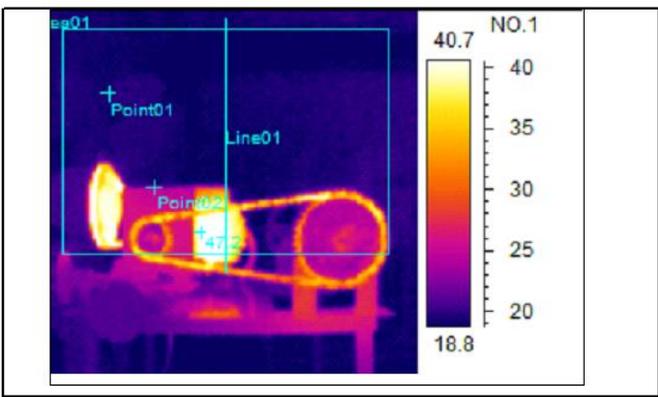
TOMA N.-9: Movimiento de cadena 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 26	Hora de creación	17:00:46																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	25.3°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temporada mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>14.4°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>17.5°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>22.1°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>10.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>14.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>43.5°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>10.3°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	14.4°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	17.5°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	22.1°C	Line01Min	10.6°C	Line01Average	14.0°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	43.5°C	Area01Min	10.3°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	14.4°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	17.5°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	22.1°C																																	
Line01Min	10.6°C																																	
Line01Average	14.0°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	43.5°C																																	
Area01Min	10.3°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande y cadena																																	
Probable Causa: Desalineamiento de las catarinas																																		
Sugerencia: Alinear las catarinas																																		
Firma:																																		
Fecha: 26/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

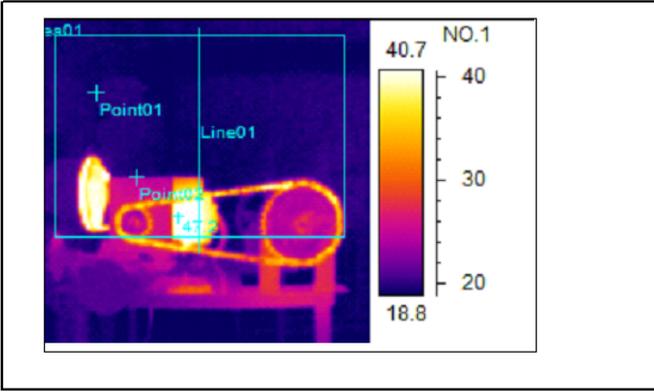
TOMA N.-10: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación:	2023 - 07 - 26	Hora de creación	17:15:14																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	25.4°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>14.2°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>15.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>20.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>10.9°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>13.2°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>43.6°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>10.3°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	14.2°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	15.7°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	20.7°C	Line01Min	10.9°C	Line01Average	13.2°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	43.6°C	Area01Min	10.3°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	14.2°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	15.7°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	20.7°C																																	
Line01Min	10.9°C																																	
Line01Average	13.2°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	43.6°C																																	
Area01Min	10.3°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande y cadena																																	
Probable Causa: Desalineamiento en las catarinas																																		
Sugerencia: Alinear las catarinas																																		
Firma:																																		
Fecha: 26/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

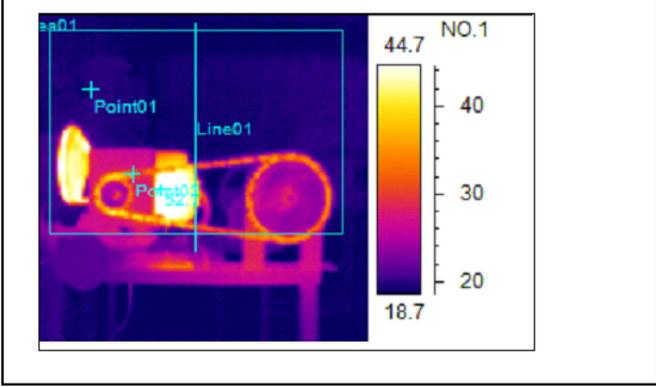
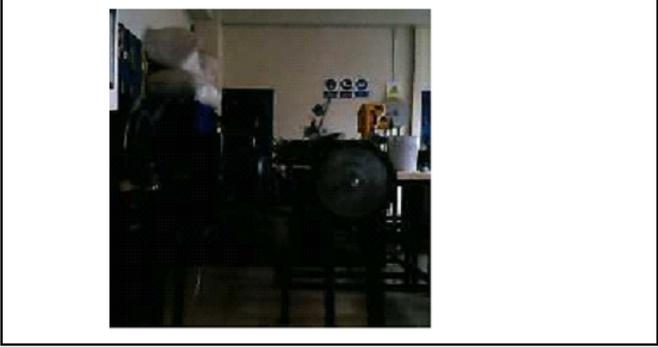
TOMA N.-11: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																	
Revisado por: Ing. Luis López																																	
Nombre del Modulo	sistema de	Fecha de	2023 - 07 - 26	Hora de creación	17:34:54																												
objeto	transmisión de potencia	creación:																															
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																												
Ambiente	26.5°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																												
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>19.4°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>29.2°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>36.8°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>17.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>24.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>51.0°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>17.4°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>		Spot analysis	Value	Point01Temperatur	19.4°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	29.2°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	36.8°C	Line01Min	17.6°C	Line01Average	24.0°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	51.0°C	Area01Min	17.4°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																
Point01Temperatur	19.4°C																																
Point01Emissivity	0.95																																
Point02Temperatur	29.2°C																																
Point02Emissivity	0.95																																
Line analysis	Value																																
Line01Max	36.8°C																																
Line01Min	17.6°C																																
Line01Average	24.0°C																																
Line01Emissivity	0.95																																
Area analysis	Value																																
Area01Max	51.0°C																																
Area01Min	17.4°C																																
Area01Emissivity	0.95																																
Imagen visual																																	
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																
Probable Causa: Desalineamiento en las catarinas																																	
Sugerencia: Alinear las catarinas																																	
Firma:																																	
Fecha: 26/07/2023																																	
Nombre: Kevin Fabara																																	
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRSMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																	

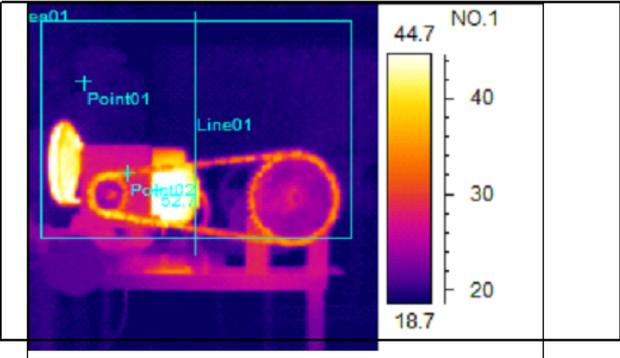
TOMA N.-12: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																	
Revisado por: Ing. Luis López																																	
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	de 2023 - 07 - 26	Hora de creación	17:45:14																												
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																												
Ambiente	26.6°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																												
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01 Temperatur</td> <td>20.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>26.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>34.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>18.2°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>22.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>50.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>17.8°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>		Spot analysis	Value	Point01 Temperatur	20.7°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	26.6°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	34.5°C	Line01Min	18.2°C	Line01Average	22.7°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	50.9°C	Area01Min	17.8°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																
Point01 Temperatur	20.7°C																																
Point01Emissivity	0.95																																
Point02Temperatur	26.6°C																																
Point02Emissivity	0.95																																
Line analysis	Value																																
Line01Max	34.5°C																																
Line01Min	18.2°C																																
Line01Average	22.7°C																																
Line01Emissivity	0.95																																
Area analysis	Value																																
Area01Max	50.9°C																																
Area01Min	17.8°C																																
Area01Emissivity	0.95																																
Imagen visual																																	
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																
Probable Causa: Desalineamiento de catarinas																																	
Sugerencia: Alinear las catarinas																																	
Firma:																																	
Fecha: 26/07/2023																																	
Nombre: Kevin Fabara																																	
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																	

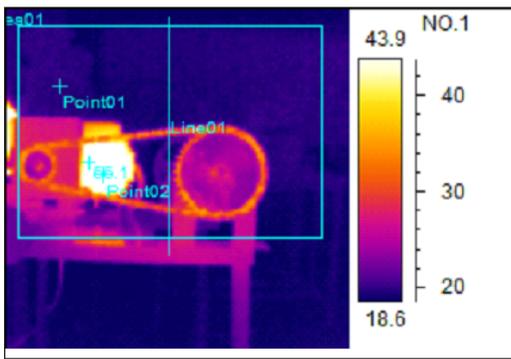
TOMA N.-13: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 26	Hora de creación	17:58:04																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	27.1°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>20.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>28.1°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>39.3°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>18.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>25.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>47.1°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>18.4°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	20.6°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	28.1°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	39.3°C	Line01Min	18.6°C	Line01Average	25.6°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	47.1°C	Area01Min	18.4°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	20.6°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	28.1°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	39.3°C																																	
Line01Min	18.6°C																																	
Line01Average	25.6°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	47.1°C																																	
Area01Min	18.4°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Desalineamiento de catarinas																																		
Sugerencia: Alinear las catarinas																																		
Firma:																																		
Fecha: 26/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

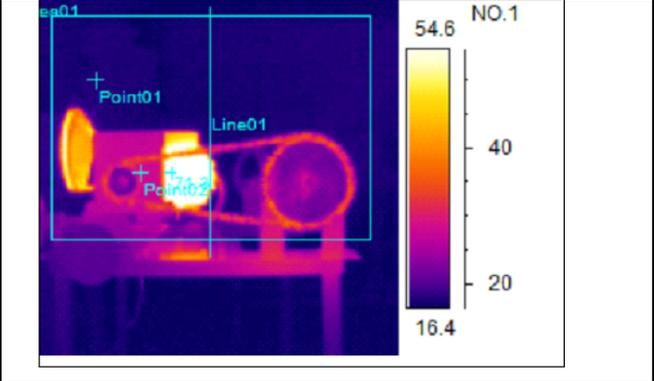
TOMA N.-14: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 26	Hora de creación	18:18:20																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	27.1°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>19.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emisivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>21.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emisivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>41.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>17.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>25.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emisivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>47.2°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>17.6°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emisivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	19.6°C	Point01Emisivity	0.95	Point02Temperatur	21.7°C	Point02Emisivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	41.4°C	Line01Min	17.7°C	Line01Average	25.5°C	Line01Emisivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	47.2°C	Area01Min	17.6°C	Area01Emisivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	19.6°C																																	
Point01Emisivity	0.95																																	
Point02Temperatur	21.7°C																																	
Point02Emisivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	41.4°C																																	
Line01Min	17.7°C																																	
Line01Average	25.5°C																																	
Line01Emisivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	47.2°C																																	
Area01Min	17.6°C																																	
Area01Emisivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Desalineamiento en catarinas																																		
Sugerencia: Alinear la Catarina grande con la pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 26/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

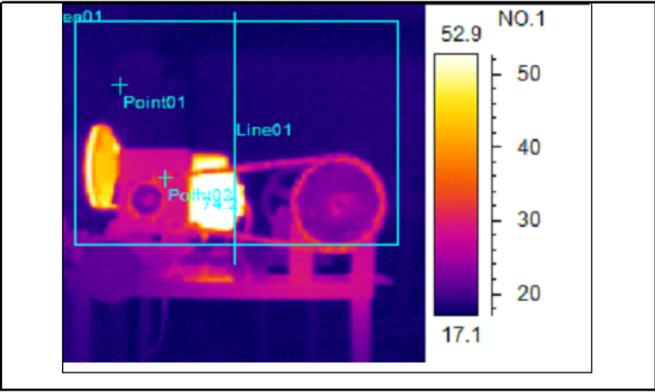
TOMA N.-15 Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación:	2023 - 07 - 26	Hora de creación	18:32:20																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	27.1°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>19.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>21.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>41.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>17.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>25.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>47.2°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>17.6°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	19.6°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	21.7°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	41.4°C	Line01Min	17.7°C	Line01Average	25.5°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	47.2°C	Area01Min	17.6°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	19.6°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	21.7°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	41.4°C																																	
Line01Min	17.7°C																																	
Line01Average	25.5°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	47.2°C																																	
Area01Min	17.6°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Desalineamiento en catarinas																																		
Sugerencia: Alinear la catarina grande con la pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 26/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

TOMA N.-16: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 27	Hora de creación	16:12:10																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	27.6°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>19.9°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>37.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>42.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>18.2°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>24.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>52.7°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>17.7°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	19.9°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	37.7°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	42.5°C	Line01Min	18.2°C	Line01Average	24.0°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	52.7°C	Area01Min	17.7°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	19.9°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	37.7°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	42.5°C																																	
Line01Min	18.2°C																																	
Line01Average	24.0°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	52.7°C																																	
Area01Min	17.7°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Desalineación en las catarinas																																		
Sugerencia: Alinear la Catarina grande con la pequeña																																		
Fecha: 27/07/2023																																		
Fecha:																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

TOMA N.-17: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 27	Hora de creación	17:40:10																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	27.6°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>19.9°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>37.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>42.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>18.2°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>24.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>52.7°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>17.7°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	19.9°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	37.7°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	42.5°C	Line01Min	18.2°C	Line01Average	24.0°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	52.7°C	Area01Min	17.7°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	19.9°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	37.7°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	42.5°C																																	
Line01Min	18.2°C																																	
Line01Average	24.0°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	52.7°C																																	
Area01Min	17.7°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Desalineación en las catarinas																																		
Sugerencia: Alinear la Catarina grande con la pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 27/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

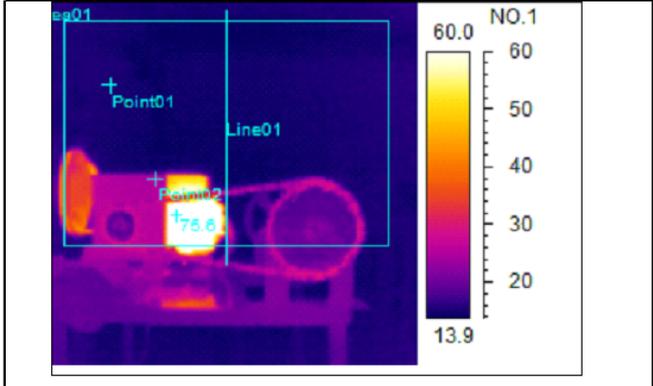
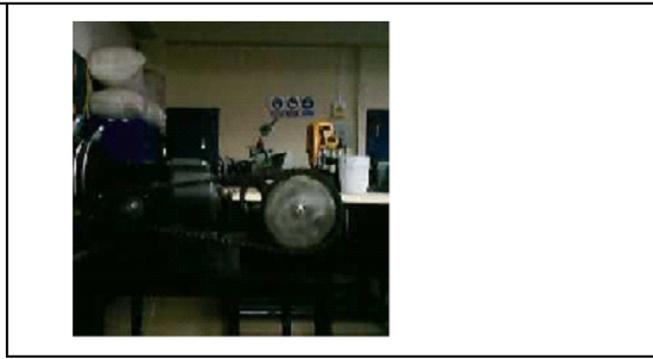
TOMA N.-18: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	de 2023 - 07 - 27	Hora de creación	17:18:44																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	27.9°C	Temperatura maxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>20.2°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>50.4°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>35.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>18.8°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>21.8°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>55.1°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>18.1°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	20.2°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	50.4°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	35.6°C	Line01Min	18.8°C	Line01Average	21.8°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	55.1°C	Area01Min	18.1°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	20.2°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	50.4°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	35.6°C																																	
Line01Min	18.8°C																																	
Line01Average	21.8°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	55.1°C																																	
Area01Min	18.1°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Desalineación en las catarinas																																		
Sugerencia: Alinear la Catarina grande con la pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 27/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

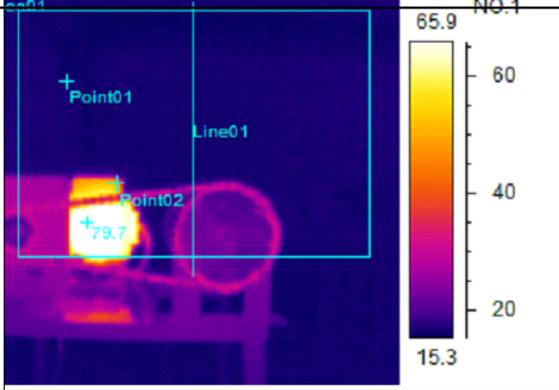
TOMA N.-19: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación:	2023 - 07 - 26	Hora de creación	17:53:08																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	28.8°C	Temperatura máxima:	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01 Temperatur</td> <td>18.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>30.5°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>58.2°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>16.9°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>25.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>71.3°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>16.2°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01 Temperatur	18.6°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	30.5°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	58.2°C	Line01Min	16.9°C	Line01Average	25.4°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	71.3°C	Area01Min	16.2°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01 Temperatur	18.6°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	30.5°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	58.2°C																																	
Line01Min	16.9°C																																	
Line01Average	25.4°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	71.3°C																																	
Area01Min	16.2°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Desalineación en las catarinas																																		
Sugerencia: Alinear la Catarina Grande con la pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 27/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

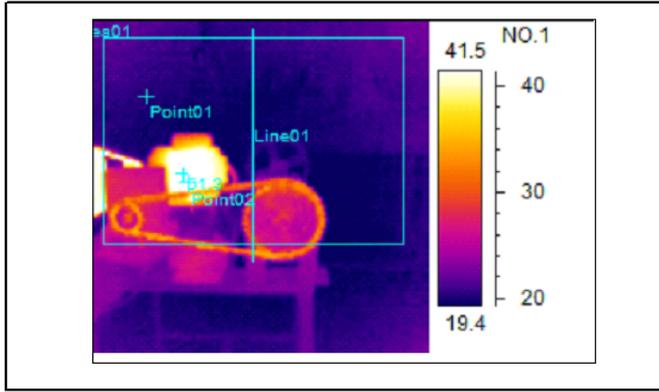
TOMA N.-20: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 27	Hora de creación	18:10:46																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	29.0°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen Infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>19.0°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>33.9°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>61.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>17.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>27.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>74.2°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>16.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	19.0°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	33.9°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	61.6°C	Line01Min	17.0°C	Line01Average	27.4°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	74.2°C	Area01Min	16.9°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	19.0°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	33.9°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	61.6°C																																	
Line01Min	17.0°C																																	
Line01Average	27.4°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	74.2°C																																	
Area01Min	16.9°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Desalineación en las catarinas																																		
Sugerencia: Alinear la Catarina grande con la pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 26/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

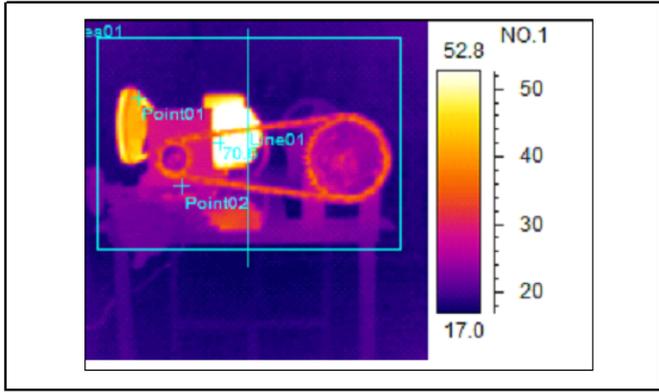
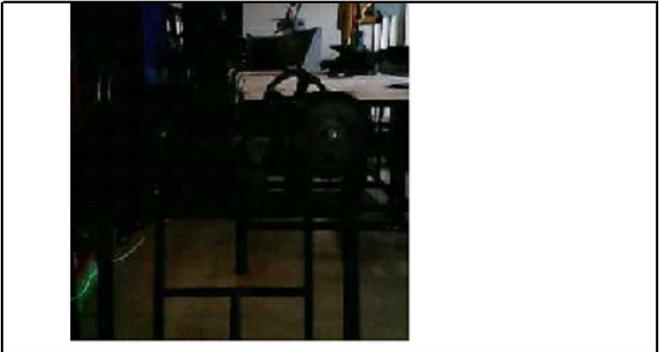
TOMA N.- 21: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 27	Hora de creación	18:44:34																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	29.1°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>19.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>72.5°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>31.1°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>17.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>21.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>75.6°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>17.3°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	19.6°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	72.5°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	31.1°C	Line01Min	17.7°C	Line01Average	21.4°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	75.6°C	Area01Min	17.3°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	19.6°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	72.5°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	31.1°C																																	
Line01Min	17.7°C																																	
Line01Average	21.4°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	75.6°C																																	
Area01Min	17.3°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Desalineación en las catarinas																																		
Sugerencia: Alinear la Catarina grande con la pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 26/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

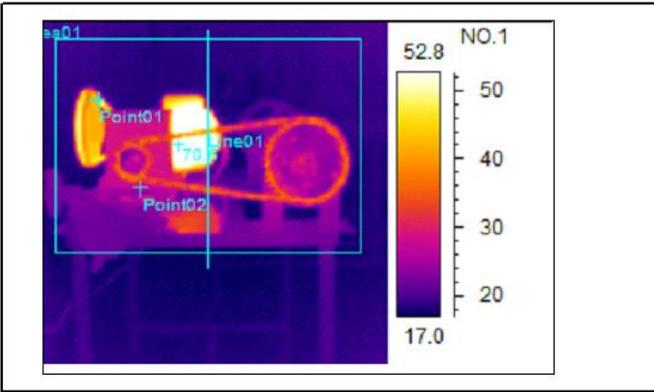
TOMA N.- 22: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 27	Hora de creación	19:12:02																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	26.3°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>16.4°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>27.5°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>40.8°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>14.8°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>18.8°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>82.4°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>14.3°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	16.4°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	27.5°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	40.8°C	Line01Min	14.8°C	Line01Average	18.8°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	82.4°C	Area01Min	14.3°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	16.4°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	27.5°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	40.8°C																																	
Line01Min	14.8°C																																	
Line01Average	18.8°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	82.4°C																																	
Area01Min	14.3°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarinas y cadena																																	
Probable Causa: Desalineación de catarinas																																		
Sugerencia: Alinear la catarina grande con la pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 27/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

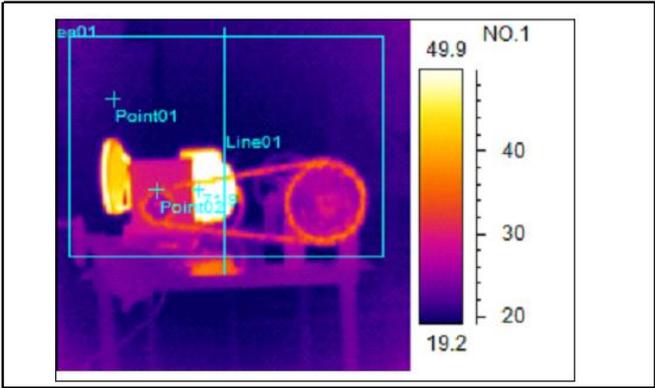
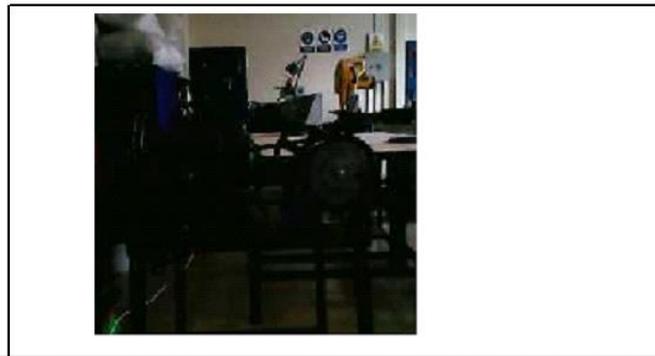
TOMA N.-23: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 27	Hora de creación	19:49:02																													
Emisividad:	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	25.5°C	Temperatura maxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>15.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>27.5°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>37.3°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>13.3°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>17.5°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>75.6°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>13.2°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	15.6°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	27.5°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	37.3°C	Line01Min	13.3°C	Line01Average	17.5°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	75.6°C	Area01Min	13.2°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	15.6°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	27.5°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	37.3°C																																	
Line01Min	13.3°C																																	
Line01Average	17.5°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	75.6°C																																	
Area01Min	13.2°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarinas y cadena																																	
Probable Causa: Desalineación en catarinas																																		
Sugerencia: Alinear Catarina grande con pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 27/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

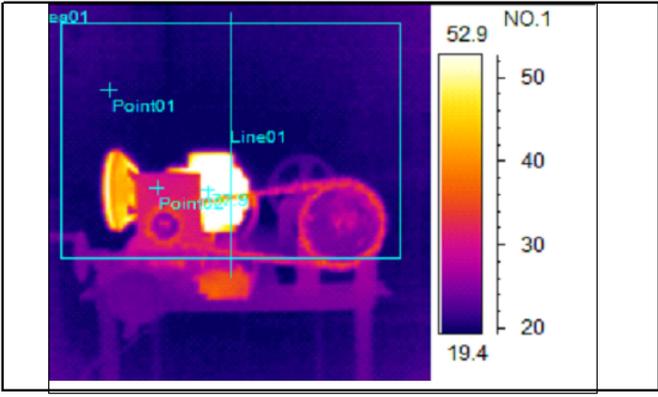
TOMA N.-24: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																			
Revisado por: Ing. Luis López																																			
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	de 2023 - 07 - 28	Hora de creación	14:53:26																														
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																														
Ambiente	25.8°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																														
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>17.1°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>53.4°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>32.9°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>15.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>20.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>79.7°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>15.3°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>				Spot analysis	Value	Point01Temperatur	17.1°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	53.4°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	32.9°C	Line01Min	15.6°C	Line01Average	20.0°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	79.7°C	Area01Min	15.3°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																		
Point01Temperatur	17.1°C																																		
Point01Emissivity	0.95																																		
Point02Temperatur	53.4°C																																		
Point02Emissivity	0.95																																		
Line analysis	Value																																		
Line01Max	32.9°C																																		
Line01Min	15.6°C																																		
Line01Average	20.0°C																																		
Line01Emissivity	0.95																																		
Area analysis	Value																																		
Area01Max	79.7°C																																		
Area01Min	15.3°C																																		
Area01Emissivity	0.95																																		
Imagen visual																																			
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																		
Probable Causa: Posible desalineación en catarinas																																			
Sugerencia: Alinear las Catarinas																																			
Firma:																																			
Fecha: 28/07/2023																																			
Nombre: Kevin Fabara																																			
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRSMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																			

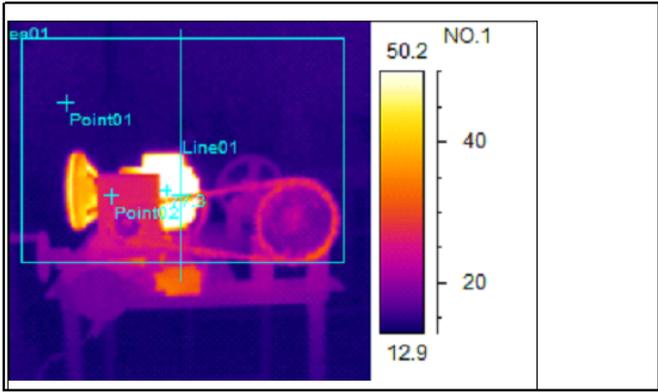
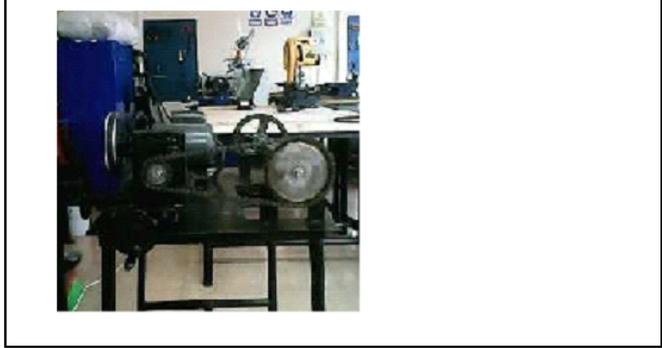
TOMA N.-25: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 28	Hora de creación	15:17:46																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	23.5°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>20.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>50.2°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>34.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>19.3°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>23.2°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>51.3°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>17.5°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	20.7°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	50.2°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	34.6°C	Line01Min	19.3°C	Line01Average	23.2°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	51.3°C	Area01Min	17.5°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	20.7°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	50.2°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	34.6°C																																	
Line01Min	19.3°C																																	
Line01Average	23.2°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	51.3°C																																	
Area01Min	17.5°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Posible Desalineación en Catarinas																																		
Sugerencia: Alinear Catarina grande con pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 28/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

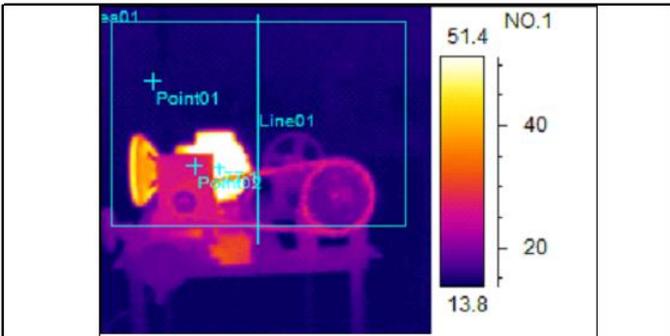
TOMA N.-26: Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																		
Revisado por: Ing. Luis López																																		
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 28	Hora de creación	15:51:52																													
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																													
Ambiente	24.1°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																													
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>45.9°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>28.1°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>59.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>17.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>30.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>70.6°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>16.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			Spot analysis	Value	Point01Temperatur	45.9°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	28.1°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	59.4°C	Line01Min	17.0°C	Line01Average	30.7°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	70.6°C	Area01Min	16.9°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																	
Point01Temperatur	45.9°C																																	
Point01Emissivity	0.95																																	
Point02Temperatur	28.1°C																																	
Point02Emissivity	0.95																																	
Line analysis	Value																																	
Line01Max	59.4°C																																	
Line01Min	17.0°C																																	
Line01Average	30.7°C																																	
Line01Emissivity	0.95																																	
Area analysis	Value																																	
Area01Max	70.6°C																																	
Area01Min	16.9°C																																	
Area01Emissivity	0.95																																	
Imagen visual																																		
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																	
Probable Causa: Posible desalineamiento en catarinas																																		
Sugerencia: Alinear Catarina Grande con pequeña																																		
Firma:																																		
Fecha: 28/07/2023																																		
Nombre: Kevin Fabara																																		
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																		

TOMA N.- 27: movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																			
Revisado por: Ing. Luis López																																			
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	de 2023 - 07 - 28	Hora de creación	16:14:52																														
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																														
Ambiente	24.1°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																														
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>45.9°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>28.1°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>59.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>17.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>30.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>70.6°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>16.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>				Spot analysis	Value	Point01Temperatur	45.9°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	28.1°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	59.4°C	Line01Min	17.0°C	Line01Average	30.7°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	70.6°C	Area01Min	16.9°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																		
Point01Temperatur	45.9°C																																		
Point01Emissivity	0.95																																		
Point02Temperatur	28.1°C																																		
Point02Emissivity	0.95																																		
Line analysis	Value																																		
Line01Max	59.4°C																																		
Line01Min	17.0°C																																		
Line01Average	30.7°C																																		
Line01Emissivity	0.95																																		
Area analysis	Value																																		
Area01Max	70.6°C																																		
Area01Min	16.9°C																																		
Area01Emissivity	0.95																																		
Imagen visual																																			
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																		
Probable Causa: Posible Desalineación en Catarinas																																			
Sugerencia: Alinear Catarina Grande con pequeña																																			
Firma:																																			
Fecha: 28/07/2023																																			
Nombre: Kevin Fabara																																			
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																			

TOMA N.- 28 movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1, 70mm y catarina N.-2, 165mm																																	
Revisado por: Ing. Luis López																																	
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	de 2023 - 07 - 28	Hora de creación	16:43:46																												
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																												
Ambiente	24.6°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																												
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>20.5°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>33.4°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>60.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>18.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>30.2°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>71.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>18.4°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>		Spot analysis	Value	Point01Temperatur	20.5°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	33.4°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	60.7°C	Line01Min	18.6°C	Line01Average	30.2°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	71.9°C	Area01Min	18.4°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																
Point01Temperatur	20.5°C																																
Point01Emissivity	0.95																																
Point02Temperatur	33.4°C																																
Point02Emissivity	0.95																																
Line analysis	Value																																
Line01Max	60.7°C																																
Line01Min	18.6°C																																
Line01Average	30.2°C																																
Line01Emissivity	0.95																																
Area analysis	Value																																
Area01Max	71.9°C																																
Area01Min	18.4°C																																
Area01Emissivity	0.95																																
Imagen Visual																																	
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																
Probable Causa: Posible Desalineación en Catarinas																																	
Sugerencia: Alinear Catarina Grande con pequeña																																	
Firma:																																	
Fecha: 28/07/2023																																	
Nombre: Kevin Fabara																																	
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																	

TOMA N.- 29 Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1 70mm y catarina N.-2 165mm																																	
Revisado por: Ing. Luis López																																	
Nombre del Modulo	sistema de	Fecha	de 2023 - 07 - 28	Hora de creación	17:17:06																												
objeto	transmisión de potencia	creación																															
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																												
Ambiente	25.0°C	Temperatura máxima	250.0°C	temperatura mínima	-20.0°C																												
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>20.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>32.5°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>68.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>19.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>34.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>77.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>18.5°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>		Spot analysis	Value	Point01Temperatur	20.6°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	32.5°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	68.4°C	Line01Min	19.0°C	Line01Average	34.0°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	77.9°C	Area01Min	18.5°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																
Point01Temperatur	20.6°C																																
Point01Emissivity	0.95																																
Point02Temperatur	32.5°C																																
Point02Emissivity	0.95																																
Line analysis	Value																																
Line01Max	68.4°C																																
Line01Min	19.0°C																																
Line01Average	34.0°C																																
Line01Emissivity	0.95																																
Area analysis	Value																																
Area01Max	77.9°C																																
Area01Min	18.5°C																																
Area01Emissivity	0.95																																
Imagen infrarroja																																	
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																
Probable Causa: Posible desalineamiento en las Catarinas																																	
Sugerencia: Alinear Catarina pequeña con Catarina grande																																	
Firma:																																	
Fecha: 28/07/2023																																	
Nombre: Kevin Fabara																																	
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																	

TOMA N.- 30 Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1 70mm y catarina N.-2 165mm																																							
Revisado por: Ing. Luis López																																							
Nombre del objeto	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	de 2023 - 07 - 28	Hora de creación	17:33:40																																		
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00m																																		
Ambiente	27.2°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																																		
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Picture info</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Created date</td> <td>2023 - 07 - 27</td> </tr> <tr> <td>Spot analysis</td> <td>Value</td> </tr> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>14.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>28.6°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Line analysis</td> <td>Value</td> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>69.7°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>14.0°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>31.6°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Area analysis</td> <td>Value</td> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>77.3°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>13.3°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>				Picture info	Value	Created date	2023 - 07 - 27	Spot analysis	Value	Point01Temperatur	14.7°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	28.6°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	69.7°C	Line01Min	14.0°C	Line01Average	31.6°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	77.3°C	Area01Min	13.3°C	Area01Emissivity	0.95
Picture info	Value																																						
Created date	2023 - 07 - 27																																						
Spot analysis	Value																																						
Point01Temperatur	14.7°C																																						
Point01Emissivity	0.95																																						
Point02Temperatur	28.6°C																																						
Point02Emissivity	0.95																																						
Line analysis	Value																																						
Line01Max	69.7°C																																						
Line01Min	14.0°C																																						
Line01Average	31.6°C																																						
Line01Emissivity	0.95																																						
Area analysis	Value																																						
Area01Max	77.3°C																																						
Area01Min	13.3°C																																						
Area01Emissivity	0.95																																						
																																							
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																						
Probable Causa: Posible desalineamiento en las Catarinas																																							
Sugerencia: Alinear Catarina pequeña con Catarina grande																																							
Firma:																																							
Fecha: 28/07/2023																																							
Nombre: Kevin Fabara																																							
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																							

TOMA N.- 31 Movimiento de cadena de 1m alrededor de catarina N.-1 70mm y catarina N.-2 165mm																																	
Revisado por: Ing. Luis López																																	
Nombre de imagen	Modulo sistema de transmisión de potencia	Fecha de creación	2023 - 07 - 28	Hora de creación	17:54:30																												
Emisividad	0.95	Humedad	60%	Distancia	1.00 m																												
Ambiente	27.4°C	Temperatura máxima	250.0°C	Temperatura mínima	-20.0°C																												
Imagen infrarroja				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spot analysis</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Point01Temperatur</td> <td>14.0°C</td> </tr> <tr> <td>Point01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>Point02Temperatur</td> <td>28.7°C</td> </tr> <tr> <td>Point02Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Line analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Line01Max</td> <td>31.1°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Min</td> <td>13.3°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Average</td> <td>16.4°C</td> </tr> <tr> <td>Line01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <th>Area analysis</th> <th>Value</th> </tr> <tr> <td>Area01Max</td> <td>77.1°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Min</td> <td>12.9°C</td> </tr> <tr> <td>Area01Emissivity</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>		Spot analysis	Value	Point01Temperatur	14.0°C	Point01Emissivity	0.95	Point02Temperatur	28.7°C	Point02Emissivity	0.95	Line analysis	Value	Line01Max	31.1°C	Line01Min	13.3°C	Line01Average	16.4°C	Line01Emissivity	0.95	Area analysis	Value	Area01Max	77.1°C	Area01Min	12.9°C	Area01Emissivity	0.95
Spot analysis	Value																																
Point01Temperatur	14.0°C																																
Point01Emissivity	0.95																																
Point02Temperatur	28.7°C																																
Point02Emissivity	0.95																																
Line analysis	Value																																
Line01Max	31.1°C																																
Line01Min	13.3°C																																
Line01Average	16.4°C																																
Line01Emissivity	0.95																																
Area analysis	Value																																
Area01Max	77.1°C																																
Area01Min	12.9°C																																
Area01Emissivity	0.95																																
Imagen visual																																	
Notas	Temperatura elevada en Catarina grande, Catarina pequeña y cadena																																
Probable Causa: Posible desalineamiento en las Catarinas																																	
Sugerencia: Sugerencia: Alinear Catarina pequeña con Catarina grande																																	
Firma:																																	
Fecha: 28/07/2023																																	
Nombre:		Kevin Fabara																															
"DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRASMISIÓN DE POTENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES."																																	

Anexo 3. Planos e isometría del módulo de transmisión de potencia

