



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRICA-MECANICA**

**TEMA
“ANALISIS TERMO GRAFICO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS EN
MEDIA TENSION DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTIAGO DE GUAYAQUIL.”**

AUTOR

ROBELLY SANCHEZ PEDRO JOSEPH

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:

**INGENIERO EN ELECTRICA MECANICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN
EMPRESARIAL**

TUTOR:

ING. HÉCTOR CEDEÑO ABAD

GUAYAQUIL, ECUADOR

2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRICA-MECANICA
CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Señor: **Pedro Joseph Robelly Sánchez** como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO EN ELECTRICA MECANICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL.

DOCENTE TUTOR:

ING. HECTOR CEDEÑO ABAD

DOCENTE Oponente:

ING. MIGUEL ARMANDO HERAS SÁNCHEZ

DIRECTOR DE CARRERA:

ING. MIGUEL ARMANDO HERAS SÁNCHEZ

Guayaquil, 7 de Octubre del 2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRICA-MECANICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Pedro Joseph Robelly Sánchez

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación denominado “**Análisis Termo Grafico De Las Instalaciones Eléctricas En Media Tensión Del Campus De La Universidad Católica Santiago De Guayaquil**” ” ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de los párrafos correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de titulación referido.

Guayaquil, 7 de Octubre del 2014.

EL AUTOR

PEDRO JOSEPH ROBELLY SANCHEZ



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRICA-MECANICA

AUTORIZACIÓN

Yo, Pedro Joseph Robelly Sánchez

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **“Análisis Termo Grafico De Las Instalaciones Eléctricas En Media Tensión Del Campus De La Universidad Católica Santiago De Guayaquil”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, 7 de Octubre del 2014.

EL AUTOR

PEDRO JOSEPH ROBELLY SANCHEZ



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICA MECANICA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy Gracias A Jehová Dios por ser quien guía mi camino. Agradezco de manera muy sincera a mi director de trabajo Héctor Cedeño Abad de titulación por todo su esfuerzo paciencia y dedicación, su motivación fue un pilar fundamental en mi formación como investigador.

PEDRO JOSEPH ROBELLY SANCHEZ



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICA MECANICA

DEDICATORIA

A mis familiares, por su apoyo incondicional, por sus consejos y ayuda, son parte de mi triunfo, mi tutor que más que mi profesor fue un amigo ayudándome en todo lo que le fue posible en mi trabajo y por ultimo pero más importante a Dios que pone su mano en todo lo que me propongo a realizar

PEDRO JOSEPH ROBELLY SANCHEZ



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICA MECANICA

CALIFICACIÓN

INDICE

DECLARACION DE AUTORIA	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	5
DEDICATORIA	6
CERTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
1.- INTRODUCCION	12
Capítulo 1	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2 OBJETIVO	13
1.2.1 OBEJTIVOS ESPECIFICOS	14
1.3 HIPOTESIS	14
Capítulo 2	15
2. Marco Teórico	15
Descripción de equipos de media tensión	15
2.2 Principio de Funcionamiento del transformador	20
2.3 Clasificación de los transformadores	21
2.3.1. La forma del núcleo	21
2.3.2. Por el número de fases	21
2.3.3. Por el número de devanados	22
2.3.4. Por el tipo de refrigerante	22
2.3.5. Por la regulación	22
2.3.6. Por su tipo de uso	22
2.4. Partes Principales del Transformadores	23
2.4.1. Núcleo	23
2.4.2. Aislamiento	23

2.4.3. Devanados	23
2.4.4. Medio refrigerante	24
2.4.5. Tanques	24
2.4.6. Radiadores	25
2.4.7. Válvula de Drenaje.....	26
2.4.8. Boquillas de Alta Tensión.....	26
2.4.9. Boquillas de Baja Tensión	26
2.4.10. Placa de datos	27
2.4.11 Indicadores	27
2.5 CONEXIONES TÍPICAS DE LOS TRANSFORMADORES.....	29
2.5.1 Conexión Delta-Delta	29
2.5.2. CONEXIÓN DELTA-ESTRELLA	29
2.5.3. CONEXIÓN ESTRELLA-ESTRELLA.....	30
2.6 TALEROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCION	31
2.6.1 Tipos de tableros eléctricos	31
2.6.2 Aplicaciones de los tableros eléctricos según el uso de la energía eléctrica	32
CAPITULO 3:	33
Descripción de los equipos utilizados en el estudio	33
Capítulo 4.....	¡Error! Marcador no definido.
Descripción del diagrama unifilar de la UCSG	47
Mediciones	¡Error! Marcador no definido.
Mediciones eléctricas realizadas a las distintas facultades del a UCSG	48
Descripción del trabajo de campo (Análisis Termografico de las instalaciones eléctricas en media tensión del campus UCSG)	53
Bibliografía	97

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO 2

<i>CAPITULO 2 1 CELDA DE MEDIA TENSION</i>	16
<i>CAPITULO 2 2 CELDA DE MEDIA TENSION</i>	16
<i>CAPITULO 2 3 COMPARTIMIENTO DE BARRAS</i>	17
<i>CAPITULO 2 4 COMPARTIMIENTO DE CABLES</i>	17
<i>CAPITULO 2 5 COMPARTIMIENTO DE CONTROL</i>	18
<i>CAPITULO 2 6 DIAGRAMA ELEMENTAL DE UN TRANSFORMADOR</i>	21
<i>CAPITULO 2 7 VISTA DEL DEVANADO DE UNA TRASFOMADOR</i>	24
<i>CAPITULO 2 8 PARTES DEL TANQUE DE UNA TRASFOMADOR</i>	25
<i>CAPITULO 2 9 RADEADOR DE UNA TRASFOMADOR</i>	25
<i>CAPITULO 2 10 BOQUILLAS ALTA TENSION DE UNA TRASFOMADOR</i>	26
<i>CAPITULO 2 11 BOQUILLAS DE BAJA TENSION DE UNA TRASFOMADOR</i>	26
<i>CAPITULO 2 12 PLACA DE DATOS DE UN TRANSFORMADOR</i>	27
<i>CAPITULO 2 13 INDICADORES DE UN TRANSFORMADOR</i>	28
<i>CAPITULO 2 14 CONEXIÓN DELTA – DELTA DE UNA TRASFOMADOR</i>	29
<i>CAPITULO 2 15 CONEXIÓN DELTA – ESTRELLA DE UN TRASNFORMADOR</i>	30
<i>CAPITULO 2 16 CONEXIÓN ESTRELLA – DELTA DE UN TRASNFORMADOR</i>	30

CAPITULO 3

<i>CAPITULO 3 1 PARTES DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)</i>	34
<i>CAPITULO 3 2 BOTONES DE ENCENDIO DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)</i>	36
<i>CAPITULO 3 3 BOTONES DE PARAMENTROS DE TEMPERATURA DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)</i>	36
<i>CAPITULO 3 4 BOTONCES DE NIVEL DE MAZCLA DE COLORES DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)</i>	37
<i>CAPITULO 3 5 BOTON DE CAPTURA DE IMAGEN DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)</i>	38

<i>CAPITULO 3 6 VISTA TRASERA DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO).....</i>	<i>39</i>
<i>CAPITULO 3 7 VISTA FRONTAL DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO).....</i>	<i>39</i>
<i>CAPITULO 3 8 VISTA LATERAL DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO).....</i>	<i>40</i>
<i>CAPITULO 3 9 CARACTERISTICA DE LA PANTALLA DE UNA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM).....</i>	<i>42</i>
<i>CAPITULO 3 10 CARACTERISTICA DE LA PANTALLA DE UN CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM).....</i>	<i>42</i>
<i>CAPITULO 3 11 CARACTERISTA DE LA PANTALLA DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM).....</i>	<i>43</i>

CAPITULO 4

<i>TABLA 4 1 RESULTADO DE CARGAS DEL RAMAL 1 DE LAS FACULTADES DE LA UCSG.....</i>	<i>50</i>
<i>TABLA 4 2 RESULTADO DE CARGAS DEL RAMAL 2 DE LAS FACULTADES DE LA UCSG.....</i>	<i>51</i>
<i>TABLA 4 3 RESULTADO DE CARGAS DEL RAMAL 3 DE LAS FACULTADES DE LA UCSG.....</i>	<i>52</i>
<i>TABLA 4 4 TABLA DE RANGO DE VALORES DE TEMPERATURAS APTAS.....</i>	<i>58</i>

1.- INTRODUCCION

En la presente tesis se describe el análisis físico y operacional actual del sistema eléctrico de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, con el cual se busca brindar información técnica que permitirá determinar medidas preventivas, correctivas, potencial y ahorro energético.

El buen estado de las instalaciones eléctricas nos ayudan a disminuir los riesgos de accidentes dentro del estado operacional de las mismas, ya que pueden ocurrir contactos directos o indirectos hacia cualquier persona que se encuentre realizando actividades en la facultad.

Para evitar cualquier tipo de riesgos, nos debemos de enfocar en las normas eléctricas establecidas a nivel nacional como internacional, para así obtener estándares de calidad en las instalaciones eléctricas y optimizar la seguridad hacia las personas por cualquier tipo de falla que existiera en el sistema eléctrico de la facultad.

Para realizar el estudio actual de las cargas instaladas en la facultad se procedió hacer un levantamiento eléctrico con el fin de determinar si la demanda actual principalmente no afecta al banco de transformadores (si no se encuentra saturado), con lo cual determinaremos si se procede a aumentar la capacidad instalada o no del mismo.

En base al levantamiento que se realizó, se determinaran los costos para realizar los cambios o el mantenimiento respectivo en el sistema eléctrico de la facultad para mejorar así su calidad de energía.

CAPITULO 1

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a variaciones voltajes y amperaje del campus y los problemas de conexiones también al tiempo de vida que tienen los tableros es el motivo por el cual me enfoque en esta estudio es por la falta de manteniendo y reconocimientos de fallas en el sistema eléctrico de media tensión en todas las Facultades de nuestra Universidad

Puesto a consideración la necesidad de solventar la falta de información técnica del sistema eléctrico y problemas que acarrea cuando se requiere saber si es posible incrementar la carga de un circuito determinado o en caso de ocurrir un problema eléctrico se hace difícil identificarlo y localizarlo.

Además, la falta de la información necesaria del sistema eléctrico hace imposible determinar el plan de mantenimiento que permita de forma eficiente programar los diferentes tipos de mantenimientos dispuestos por el departamento de mantenimiento de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Siendo estos los problemas se optó por realizar un estudio y análisis de carga eléctrica para aplicar la correcta selección de los conductores, equipos de protección e identificación de los circuitos del sistema eléctrico de la facultad de Jurisprudencia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.2 OBJETIVO

Realizar el análisis termo grafico de las instalaciones en media tensión del campus de la universidad católica Santiago de Guayaquil siguiendo los requisitos técnicos exigidos en cada una de los bancos de transformadores y tableros encontrados

1.2.1 OBEJTIVOS ESPECIFICOS

Caracterización de cada uno de los componentes encontrados en los tableros y banco de transformadores

Identificara cada uno de los problemas asociados con las conexiones o falta de mantenimiento de cada uno del componente analizado termo gráficamente

Proponer un plan de mantenimiento o cambio de todos los componentes y transformadores analizados

1.3 HIPOTESIS

Trata de establecer un mantenimiento en todos los componentes analizados y que presentaron fallas o falta de mantenimiento

El estudio incorpora igual un plan de mantenimiento y sus costos para los arreglos de los componentes en tableros y banco de transformadores como herramienta para mejorar las conexiones de media tensión en la universidad católica Santiago de Guayaquil

CAPITULO 2

2. MARCO TEORICO

2.1. Descripción de equipos de media tensión

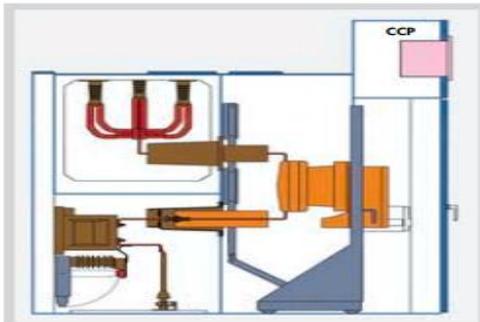
2.1.1 Celda de media tensión

Hoy en día existe en el mercado una múltiple variedad de celdas dependiendo de ciertos factores que las caracterizan: tensión de funcionamiento, medio de extinción del arco, etc. Pero es quizá su función es el factor determinante a la hora de escoger. Una celda puede desarrollar múltiples funciones dentro del esquema, general de funcionamiento de un centro de transformación, ello va a depender principalmente de la aparamenta contenida en su interior que determinará la función a realizar por la celda dentro del conjunto

La estructura de las celdas de media tensión están construida de chapa de acero, con múltiples espesores dependiendo su uso, y protegida de la corrosión

La celda posee una estructura que tiene por propósito además de soportar la aparamenta y demás elementos de la celda, también debe ser resistente a los esfuerzos mecánicos producidos por las condiciones normales y fuera de lo normal por ejemplo la circulación de las corrientes de cortocircuito (Leguizamon, 2011)

El sistema de las celdas está compuesto por una barra a tierra generalmente de cobre que tiene la medida de la celda longitudinalmente. Todos los elementos de la envolvente, incluyendo las puertas, así como el carro extraíble y los transformadores de tensión e intensidad están todos unidos a la misma barra pueden estar unida mecánicamente o a través de trenzas de cobre o contactos deslizantes y todas las conexiones siempre están puesta a tierra por protección de todo el sistema en general.



CAPITULO 2 1 CELDA DE MEDIA TENSION

2.1.2 Partes y compartimientos de la celda de media tensión

2.1.2.1 Compartimiento de interruptor

Esta parte de la celda se ubica el interruptor automático, que en la parte superior del carrito extraíble. El diseño de este carro permite la unión de interruptores automáticos de diversas tecnologías fabricante



CAPITULO 2 2 CELDA DE MEDIA TENSION

2.1.3 Compartimiento de barras

En esta parte se encuentra los embarrados principales de la celda, incluyendo sus conexiones y soportes. Estos elementos están diseñados para soportar grandes cargas térmicas y mecánicas tanto la carga asignada como las cargas debidas de corto circuito.



CAPITULO 2.3 COMPARTIMIENTO DE BARRAS

2.1.4 Compartimiento de cables

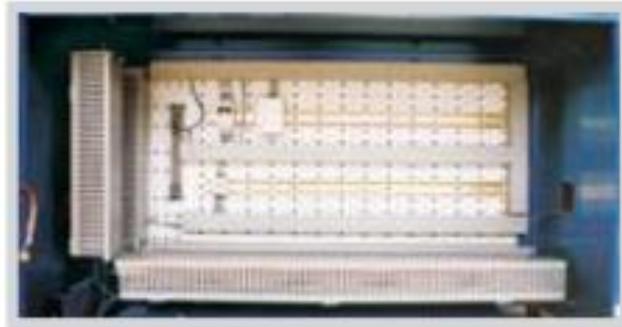
En este sitio se alojan las conexiones hechas con cables de media tensión así como el selector de puesta a tierra de los mismos, y también los transformadores de tensión e intensidad. El máximo de cable instalado en cada fase es de 4.



CAPITULO 2.4 COMPARTIMIENTO DE CABLES

2.1.5 Compartimiento de control

Se trata del mayor compartimiento en que se alojan los elementos de control, media, protección y circuitos auxiliares necesarios para el perfecto funcionamiento de la instalación



CAPITULO 2 5 COMPARTIMIENTO DE CONTROL

2.2 Fusibles

El un elemento de protección más utilizado y confiable en los sistemas de protección entras las principales funciones es de proteger la instalación eléctrica contra sobre corrientes y soportar voltajes transitorios de recuperación.

Existen dos condiciones bajo las cuales pueden estar sometidos un fusible eléctrico, puede ser de sobrecarga o un cortocircuito. La primera condición de operación de un fusible es la sobrecarga, la cual es un valor de corriente excesivo en relación con la nominal específica en la etiqueta. Esta corriente fluctúa en una rango de una 2 a 3 veces la corriente nominal (distancia, 2014).

La segunda condición es casual de la operación de un fusible es el cortocircuito la magnitud de estas corrientes supera las 6 veces la corriente nominal del fusible.

El fusible dependiendo de su forma puede ser de fácil intervención o manipulación. Debido a esta circunstancia es de vital importancia la correcta elección y dimensionamiento de los fusibles puesto de otra manera no cumplirá su rol de protección.

2.2.1 Tipos de Fusibles

Se conoce que la correcta elección de nuestro fusible depende del éxito de la aplicación. Generalmente para una correcta selección es necesario conocer

Tensión de sistema

Nivel de aislamiento

Tipo de sistema y tipo de conexión

Máxima corriente de cortocircuito en el lugar de instalación

Máxima corriente de cortocircuito en el lugar de instalación

Máxima corriente de carga (incluyendo de tasa de crecimiento)

2.3 Definiciones de transformador

2.3.1 Transformador

Es un instrumento o dispositivo completamente eléctrico sin ninguna parte en movimiento, el cual por medio de la inducción electromagnética, transforma como su mismo nombre lo dice la energía eléctrica de uno o más circuitos a la misma frecuencia alterando normalmente los valores de corriente y tensión.

2.3.2 Transformadores de distribución

Se define como un transformador de distribución aquellos que sus potencias son iguales o menores a 500 KVA y tengan los siguientes valores en las tensiones para media tensión 34.5 KV, 23KV y 13KV y para baja tensión 127 Volts, 220Volts y 440Volts. Este transformadores en más utilizado para alimentar gringas, residencias, edificios, empresas, locales comerciales, etc.

2.3.3 Inducción Electromagnética

La electricidad magnética en un electroimán es distinto de un imán permanente, ya que el campo magnético se produce solo cuando las espiras de alambre se enrollan

alrededor del núcleo, recorriendo entre ellas corriente eléctrica. Para averiguar la polaridad de un electroimán se puede usar la regla de la mano izquierda.

2.3.4 Principio de Funcionamiento del transformador

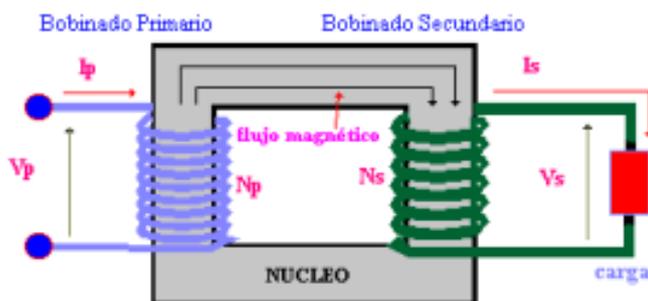
El funcionamiento de un transformador se puede explicar a través del método llamado transformador ideal, quiere decir que un elemento que se alimenta por medio de corriente alterna monofásica.

Si se aplica una fuerza electromotriz alterna al devanado primario, las variaciones de la intensidad y dirección de la corriente alterna provocaran un campo magnético variable dependiendo a su vez de la frecuencia de la corriente. Este campo magnético variable provocara por inducción electromagnética la aparición de una fuerza electromotriz en el segundo devanado.

El transformador se compone de los siguientes elementos núcleo de hierro sobre el cual se enrolla un alambre de cobre conductor primario. Este conjunto de vueltas se llaman bobinas y se denominan “bobina primaria” a la que recibe la tensión de entrada y “bobina secundaria” aquella que dona la tensión transformada (Cruz, 2008)

La bobina “primaria” recibe una tensión alterna que hará circular, por ella, una corriente alterna. Esta corriente inducirá un flujo magnético en núcleo de hierro.

Como el bobinado “secundario” está enrollado sobre el mismo núcleo de hierro, el flujo magnético circulará a través de las espiras de este. Al haber un flujo magnético que atraviese las espiras del secundario generado por el alambre del secundario una tensión.



CAPITULO 2 6 DIAGRAMA ELEMENTAL DE UN TRANSFORMADOR

2.3.5. Clasificación de los transformadores

Los transformadores se clasifican por:

2.3.6. La forma del núcleo

Tipo de columnas.- existen gran variedad de núcleos tipo columna, que están caracterizados por la posición relativa de las columnas y de los yugos

Tipo Acorazado.- este núcleo tiene ventaja con respecto al llamado tipo Columna, porque puede reducir la dispersión magnética, su uso es más común en los transformadores monofásicos. En el núcleo acorazado, los devanados se localizan en la columna central, y cuando se trata de transformadores pequeños, las laminaciones se hacen troqueles. Su forma de construcción puede ser distinta y varían de acuerdo a la potencia que cada cliente necesite

2.3.7. Por el número de fases

La capacidad nominal de un transformador son (KVA) kilo voltamperios que en el devanado secundario se debe suministrar en un tiempo especificado a su tensión y frecuencia y de acuerdo a la norma NMX-J-409. A continuación procederemos a indicar las capacidades nominales de los transformadores en KVA (Philippe Durieux, 1982)

Capacidades en transformador Monofásicos.

25KVA	37.5KVA	50KVA	75KVA
100KVA	167KVA		

Capacidades en transformadores Trifásicos

30KVA	45KVA	75KVA	112.5KVA
150KVA	225KVA	500KVA	750KVA
1000KVA	2000KVA	2500KVA	

2.3.8. Por el número de devanados

Por disposición de los devaneos en los transformadores, debe ser hecha de tal forma, que se concilien en la mejor forma las exigencias que son contrastes entre sí, del aislamiento y de la menos dispersión del flujo. La primera requiere de la mayor separación entre devanados, en tanto la segunda, requiere que el primario se encuentre lo más cercano posible

Dos devanados

Tres devanados

2.3.8. Por el tipo de refrigerante

Aire

Aceite

Líquido inerte

2.3.9. Por la regulación

Regulación fija

Regulación variable con carga

Regulación variable sin carga

2.3.10 Por su tipo de uso

De potencia.- Tiene una capacidad que supera los 500Kva de dos o más devanados, sumergidos en un líquido aislante

De distribución.- Tiene una capacidad que no supera los 500KVA; hasta 34500V nominales en alta tensión y hasta 15000V nominales en baja tensión

De instrumento

2.4. Partes Principales del Transformadores

2.4.1. Núcleo

Su función dentro de transformadores es proporcionar un cambio de dirección del flujo magnético de poca reluctancia quiere decir, que constituye circulo magnético que transfiere energía de una circuito a otro

Está compuesto por unas láminas de acero que están formadas de un 4% de silicio que toman el nombre de “Laminas Magnéticas”, estas laminas tiene la propiedad de tener pérdidas bajas por el efecto de la histéresis y de corrientes circulantes (Marroquín, 2005)

En un transformador el núcleo cumple dos funciones de suma importancia

Visto desde lo punto eléctrico y esta función vendría hacer la principal es la vía que discurre el flujo magnético. A través de las partes de la culata conduce el flujo magnético siguiendo un circuito prescrito, de una columna a otra

Visto desde el punto mecánico es el soporte de los arrollamientos que en él se apoyan

2.4.2. Aislamiento

Son aquellos materiales que presentan mayor resistencia al flujo de corriente y su función es proteger y aislar de alguna variación de corriente las partes vivas del transformador

En la elaboración de transformadores por las tensión y corrientes de operación estos materiales son de vital importancia, algunos de estos materiales son

Barniz aislante

Porcelanas

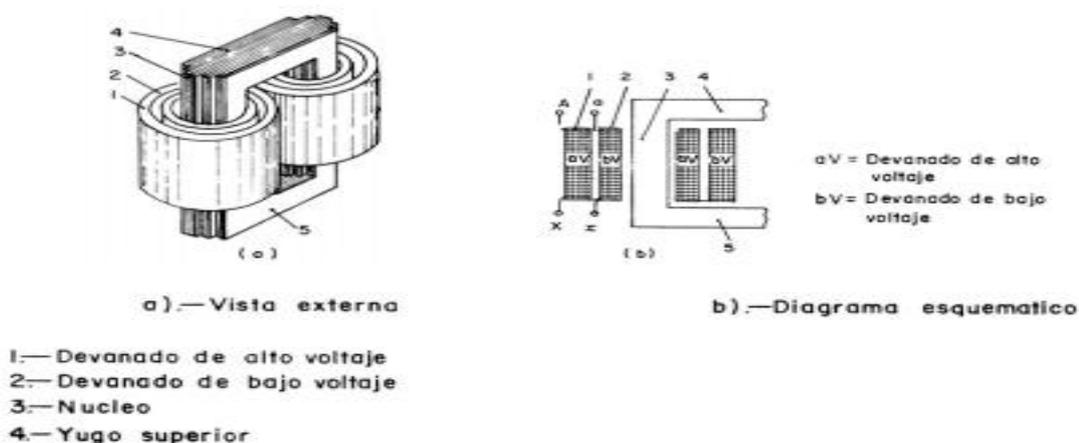
Resina epòxica

2.4.3. Devanados

Los devanados en los transformadores se clasifican en baja tensión, esta distinción es de tipo mundial y tiene una importancia para los propósitos de la

realización de los devanados debido a que los criterios de construcción para la realización de devanados de baja tensión, son distintos de los usados para los devanados de alta tensión (González., 2011)

Para los fines de elaboración no tienen ninguna importancia la función de una de vanado, es decir que sea el primero o segundo, importancia solamente la tensión para la cual debe ser diseñado



CAPITULO 2. 7 VISTA DEL DEVANADO DE UNA TRASFOMADOR

2.4.4. Medio refrigerante

El medio de refrigeración de ser un buen aislante dieléctrico y buen conductor de calor. En los Transformadores pequeños la superficie es extremadamente grande en comparación con el volumen

Los refrigerantes más usados son:

Aire

Silicón

Líquidos dieléctricos no inflamables (aceite)

2.4.5. Tanques

El tanque tiene que tener una medida suficientemente resistente para soportar la dilatación y contracción a causa de las temperaturas del aceite. Además es buena

recalcar que la distancia entre el núcleo y el devanado están normalizados de tal forma que no existan distancias cortas entre ellos.

La principal función del tanque que proteger el interior del transformador y está formado de:

Cubierta

Fondo o base

Registro



CAPITULO 2 8 PARTES DEL TANQUE DE UNA TRASFOMADOR

2.4.6. Radiadores

Está construido de hierro y su diámetro es considerablemente delgado en comparación con las paredes del tanque y su función es la de enfriar el líquido dieléctrico que contiene el conjunto en su exterior



CAPITULO 2 9 RADEADOR DE UNA TRASFOMADOR

2.4.7. Válvula de Drenaje

Tiene como función el desalojar el líquido refrigerante del interior del transformador esta válvula es usada más en los cambios de refrigerantes por manteamientos la transformador

2.4.8. Boquillas de Alta Tensión

Es el elemento de conexión entre el transformador y la línea, se constituyen de porcelana. La marca de polaridad en Alta tensión de designa con la letra “H” y el subíndice numero nos indica el número de fase (Giancoli, 2009)



CAPITULO 2 10 BOQUILLAS ALTA TENSION DE UNA TRASFOMADOR

2.4.9. Boquillas de Baja Tensión

Su marca de polaridad se designara con la letra “X” y el subíndice nos indica el número de fase



CAPITULO 2 11 BOQUILLAS DE BAJA TENSION DE UNA TRASFOMADO

2.4.10. Placa de datos

La placa de datos deberá ser siempre ubicada en la cara principal del transformador y siempre deberá contener la siguiente información

Número de serie

Tipo de enfriamiento

Numero de fases

Capacidad nominal KVA

Elevación de temperatura en grados centígrados

Material utilizada en cada devanado

Polaridad en transformadores monofásicos solamente

Diagrama vectorial en trasformadores polifásicos únicamente

Diagrama de conexiones y diagrama unifilar

Impedancia en porcentaje

Masa aproximada en kilogramos

Nombre del fabricante

Clave del instructivo del fabricante

Identificación y cantidad del líquido aislante en litros

Altitud de operación de (m.s.n.m.)

Nivel básico de aislante al impulso (NBAI)

Fecha completa de fabricación

País de fabricación

Norma de fabricación



2.4.11 Indicadores

Son instrumentos como su palabra mismo lo dicen que indican el nivel de “T” temperatura, “NA” nivel de aceite, “P” presión, en los transformadores mayores de 500KVA dice por norma que deberá llevar obligadamente tres tipos de indicadores que son: Temperatura, nivel de líquido refrigerante y de Presión, los cuales tienen como función indicarnos el comportamiento interno del transformador.

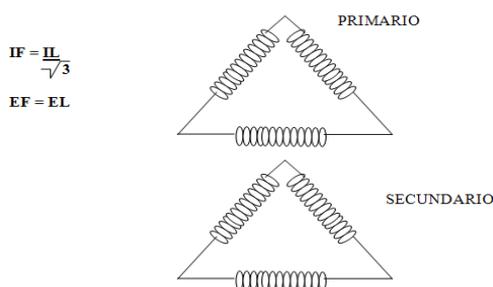
Los instrumentos normalmente son instalados en la parte superior de tanque, donde se conoce que se produce la mayor temperatura del aceite, y generalmente llevan dos agujas, una que señala la temperatura actual y otra que indica la mayor temperatura a que ah llega el aceite refrigerante en periodo dado



2.5 CONEXIONES TÍPICAS DE LOS TRANSFORMADORES

2.5.1 Conexión Delta-Delta

Esta conexión tiene como característica y distinción está conectada directamente a dos hilos de la línea en ambos lados, lo cual provoca de manera precisa la tensión aplicada y desarrollada en cada devanado. Además, los tres devanados de cada lado forman un circuito cerrado



CAPITULO 2 14 CONEXIÓN DELTA – DELTA DE UNA TRANSFORMADOR VENTAJAS

Poder utilizar conductores de menor diámetro por ende de menor precio para operar con tensiones altas.

Anular las terceras armónicas

DESVENTAJAS

Al no poseer conductor neutro, no permite la distribución con dos tensiones alternativas

2.5.2. CONEXIÓN DELTA-ESTRELLA

Es una de las más empleadas, se utilizada en los sistemas de potencia para incrementar voltajes de generación o de transmisión, en los sistemas de Distribución para alimentación de fuerza y alumbrada (Neagu Bratu Serbán, 1992).

Esta conexión se emplea en aquellos sistemas de transmisión en que en que es necesario elevar voltajes de generación. En los sistemas de distribución es conveniente su uso debido a que se pueden tener 2 voltajes diferentes (neutro fase y neutro)

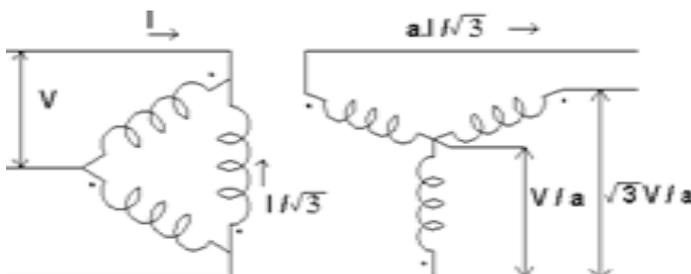
VENTAJAS

No le afectan las armónicas

Acepta bastante bien las cargas desequilibradas por el neutro secundario

DESVENTAJAS

Debido a la conexión estrella en su lado secundario presenta una falta de simetría respecto a las corrientes y tensiones



CAPITULO 2 15 CONEXIÓN DELTA – ESTRELLA DE UN TRANSFORMADOR

2.5.3. CONEXIÓN ESTRELLA-ESTRELLA

Esta conexión es la ideal para instalación en sistemas de alta tensión, debido que la tensión en cada bobina es 1.73 veces mayor que la tensión de línea. Debido a que implica corrientes elevadas, obliga al uso de conductor de mayor diámetro lo que hace que el transformador sea más apto para resistir eventuales cortocircuitos

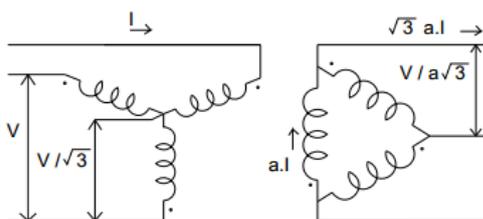
VENTAJAS

Al tener conductor neutro provoca que el sistema tenga respecto a la tierra una tensión prefijada

DESVENTAJAS

La afectan muchas corrientes armónicas

En caso de falla de un transformador por su conexión será incapaz de alimentar la carga trifásica



CAPITULO 2 16 CONEXIÓN ESTRELLA – DELTA DE UN TRANSFORMADOR

2.6 TALEROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCION

En una instalación eléctrica, los tableros eléctricos son la parte esencial. En ellos se encuentran lo siguiente: dispositivos de seguridad y los mecanismos de maniobra de dicha instalación.

En definiciones generales, los tableros eléctricos es un elemento donde se instalan los dispositivos de conexión, control, maniobra, protección, medida, señalización y distribución, todos estos dispositivos permiten una buen control y un correcto funcionamiento de la instalación eléctrica.

Existen dos partes esenciales del tableros eléctricos son: el medidor de consumo (mismo que no se puede alterar) e interruptor, que es un dispositivo que corta la corriente eléctrica una vez que se supera el consumo contratado. Es importante mencionar que el interruptor no tiene funciones de seguridad, solamente se encarga de limitar el nivel del consumo.

Para la fabricación de los tableros tienen normas que deben ser cumplidas para un excelente funcionamiento de forma adecuada cuando este a plena carga. El cumplimiento de estas normas garantiza la seguridad tanto de las instalaciones en las que haya presencia de tableros eléctricos como de los operarios.

2.6.1 Tipos de tableros eléctricos

Según su ubicación en la instalación eléctrica, los tableros eléctricos se clasifican en:

- Tablero principal de distribución: Este tablero está conectado a la línea eléctrica principal y de él se distribuirán los circuitos secundarios. Este tablero contiene el breaker principal.
- Tableros secundarios de distribución: Son alimentados directamente por el tablero principal. Son auxiliares en la protección y operación de sub alimentadores.

- Tableros de paso: Tienen como propósito de proteger derivaciones que por su capacidad no pueden ser directamente conectadas alimentadores o sub alimentadores. Para llevar a cabo esta protección cuentan con fusibles.
- Gabinete individual del medidor: Su energía se deriva del circuito de alimentación y dentro de él se encuentra el medidor de energía del cual se ramifica el circuito principal
- Tableros de comando: Contienen dispositivos de seguridad y maniobra.

2.6.2 Aplicaciones de los tableros eléctricos según el uso de la energía eléctrica

Como se conoce la energía eléctrica puede tener muchos usos. Podemos tener usos industriales, domésticos, a niveles altos de consumos para alumbrado público, entre otros. Por consiguientes los tableros eléctricos tienen sus usos de acuerdo a la carga que vaya ser alimentada, la misma que pueden ser (Electric, 2002):

Centro de Control de Motores

Subestaciones

Alumbrado

Centros de carga o de uso residencial

Tableros de distribución

Celdas de seccionamiento

Centro de distribución de potencia

Centro de fuerza

CAPITULO 3:

Descripción de los equipos utilizados en el estudio

Cámara termografía marca (Ir Flecan Pro)

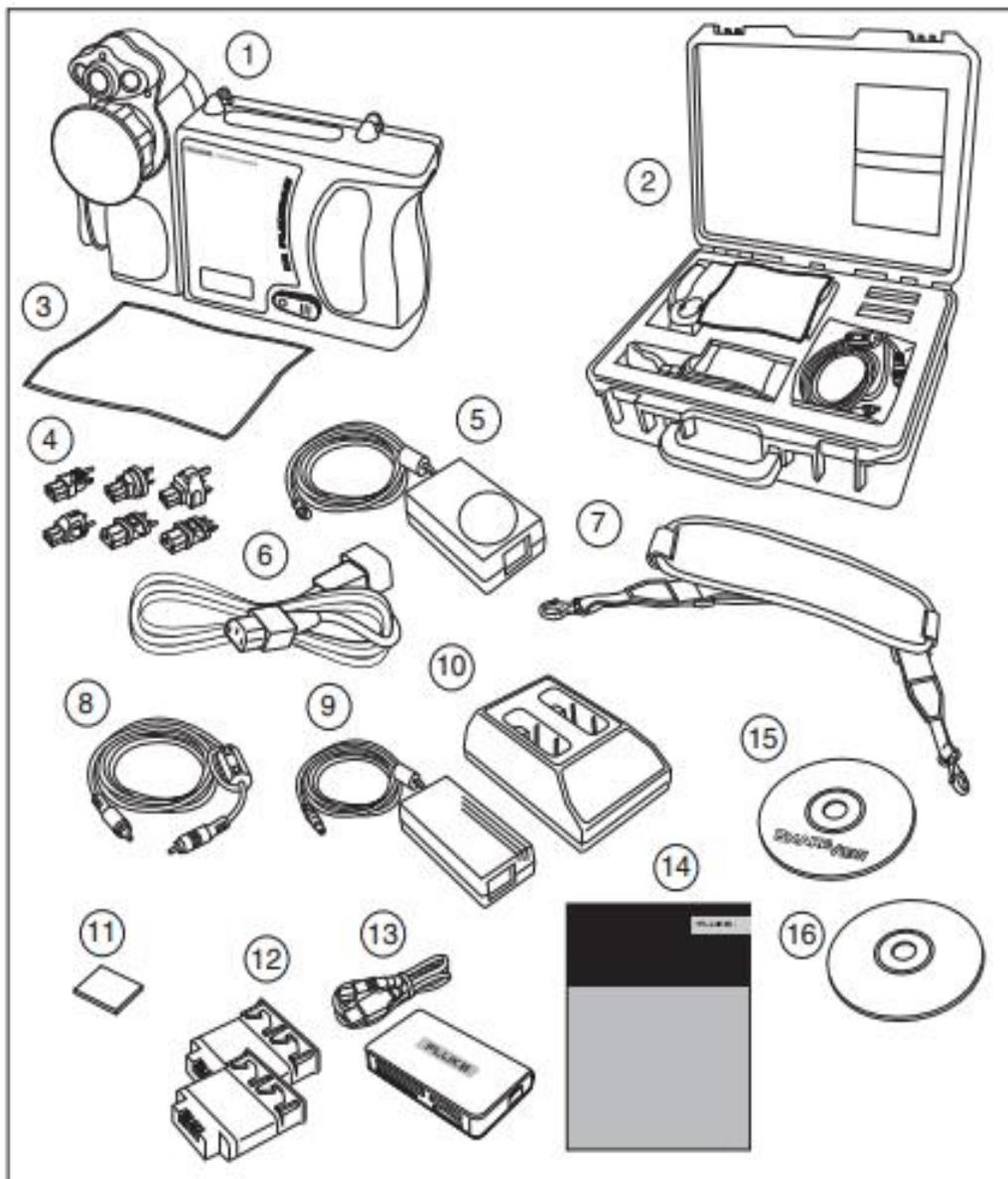
Medidor de temperatura (Radioshack)

Cámara digital (Samsung)

Cuaderno

Plumas

3.1 Cámara termografía marca (Ir Flecan Pro)



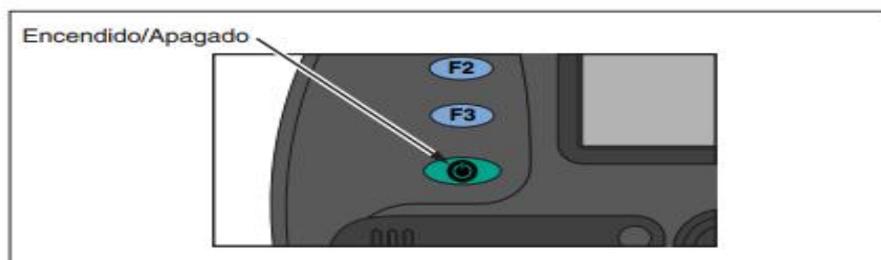
CAPITULO 3 1 PARTES DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)

Cámara infrarroja portátil con tapa de lente
Estuche de transporte de la cámara
Paño de limpieza para la pantalla LCD
Adaptadores de CA (2) o equivalente
Fuente de alimentación auxiliar de CA (sólo modelos TiR2, TiR4, Ti45 y Ti55) o equivalente
Cable de conexión de CA o equivalente
Correa para el cuello
Cable de vídeo
Fuente de alimentación de CA
Cargador de baterías
Tarjeta de memoria Compact Flash
Dos baterías recargables
Lector de tarjeta de memoria multifunción con adaptador USB
Guía de funcionamiento básico
CD con el software SmartView™ (incluye los manuales de uso de SmartView)
P CD con la documentación de FlexCam (manuales de uso)

TABLA 3 1 PARTES DE UNA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM)

3.2 Encendido de la cámara

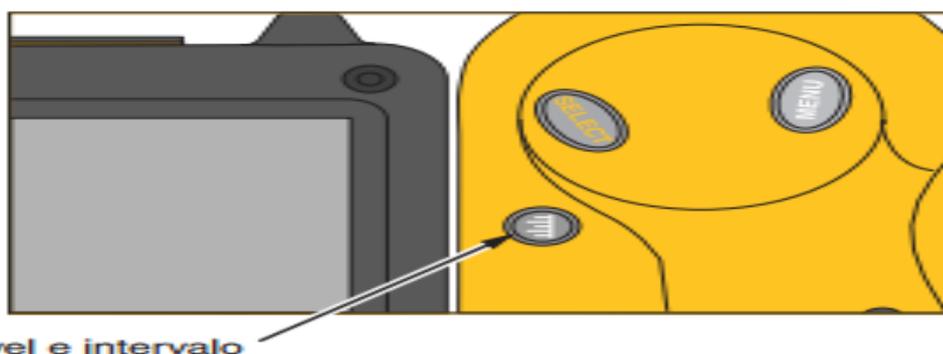
Con una batería cargada insertada, o la fuente de alimentación de CA conectada, pulse  tal como se muestra en la figura  se ilumina de color verde, y la pantalla de inicio aparece después de unos 10 segundos.



CAPITULO 3 2 BOTONES DE ENCENDIO DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)

3.3 Establecimiento del nivel y del intervalo de la temperatura

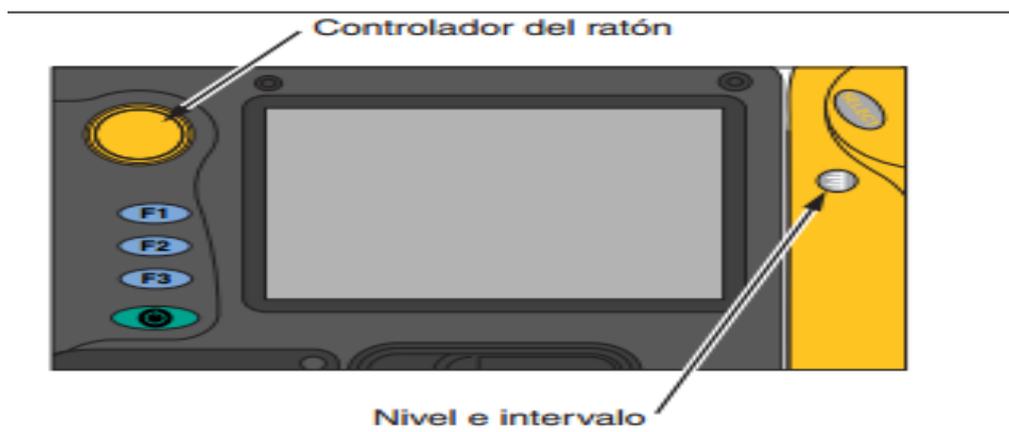
1. Pulse  tal como se muestra en la figura para establecer automáticamente el nivel y el intervalo de la temperatura de la cámara.
2. Pulse  nuevamente según sea necesario para modificar la escala de la imagen de manera apropiada.



CAPITULO 3 3 BOTONES DE PARAMENTROS DE TEMPERATURA DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)

3.4 Establecimiento del nivel de mezcla IR-Fusion®

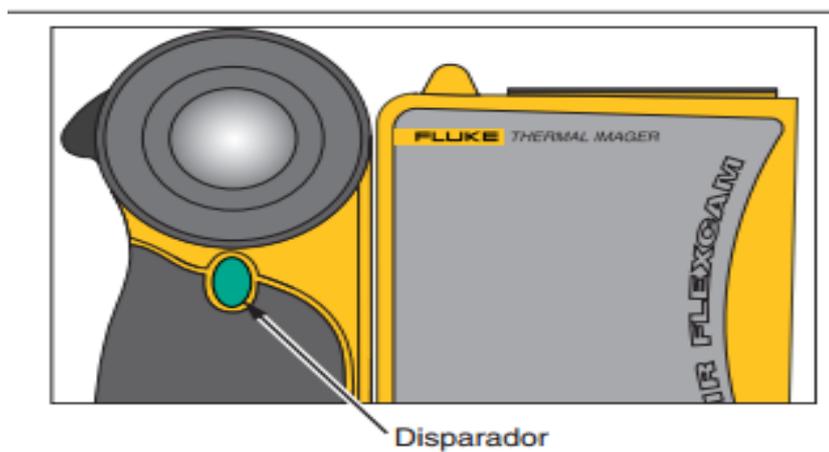
1. Pulse y mantenga pulsada  hasta que aparezca cuadro de diálogo de nivel de mezcla IR- Fusion® en la pantalla de visualización.
2. Mientras se continúa pulsando , utilice el controlador del ratón mostrado en la figura para deslizar la barra de nivel de mezcla IR-Fusion en el cuadro de diálogo al ajuste deseado.
3. Toque el botón disparador  para retener los ajustes.



CAPITULO 3 4 BOTONCES DE NIVEL DE MAZCLA DE COLORES DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)

3.5 Captura de una imagen

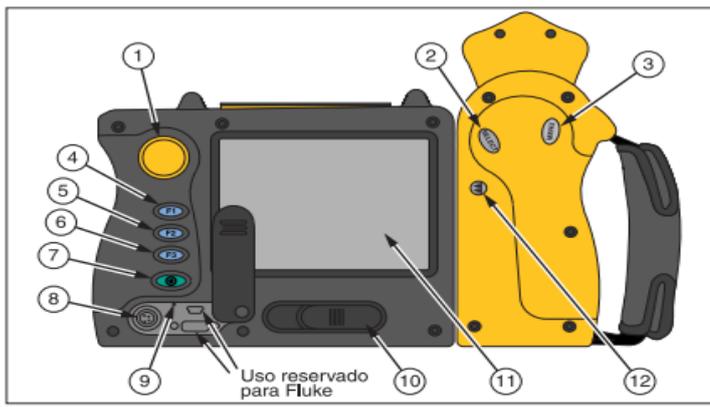
1. Toque el botón disparador  una vez (se muestra en la figura) para detener momentáneamente la imagen en vivo.
2. Revise la imagen y los ajustes de la cámara.
3. Pulse y mantenga pulsado el botón disparador  durante 2 segundos para capturar (guardar) la imagen. Aparece el nombre del archivo de imagen en la esquina superior izquierda de la pantalla, lo que indica que la imagen se ha guardado en la tarjeta de memoria.
4. Toque el botón disparador  para regresar al modo de escaneo del objetivo.



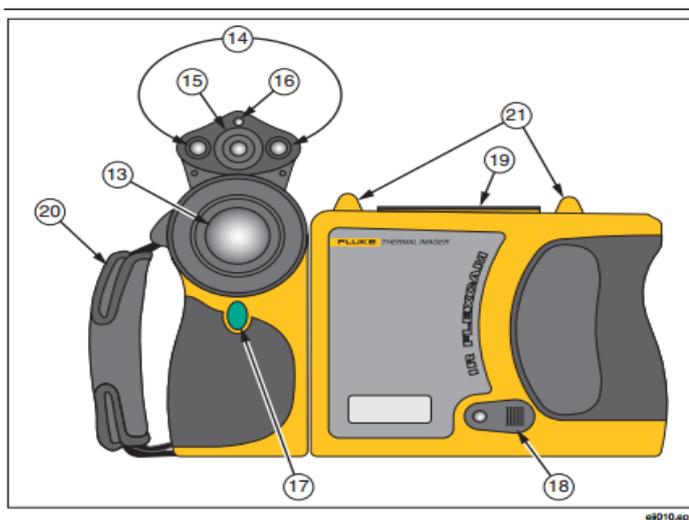
CAPITULO 3 5 BOTON DE CAPTURA DE IMAGEN DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)

3.6 Partes de la cámara

Las características y controles de la cámara se muestran en las figuras y se describen en la tabla



CAPITULO 3 6 VISTA TRASERA DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)



CAPITULO 3 7 VISTA FRONTAL DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN PRO)

No.	Descripción
①	Controlador del ratón: Se utiliza para controlar la posición del puntero en las imágenes y menús de texto.
②	Botón  : Realiza el clic con el ratón, o la función "entrar", para el puntero.
③	Botón  : Se utiliza para acceder a los menús de la pantalla de visualización. Nota: Toque  una vez y aparecerá un menú emergente.
④	Botón de función programable  : Se puede programar para ejecutar diferentes funciones de menú; consulte <i>Programación de botones de función</i> más adelante en este capítulo.
⑤	Botón de función programable  : Se puede programar para ejecutar diferentes funciones de menú; consulte <i>Programación de botones de función</i> más adelante en este capítulo.
⑥	Botón de función programable  : Se puede programar para ejecutar diferentes funciones de menú; consulte <i>Programación de botones de función</i> más adelante en este capítulo.
⑦	Botón  : Se utiliza para encender y apagar la cámara, y para colocarla en un modo de espera de bajo consumo de energía eléctrica para conservar la potencia de la batería. Verde fijo = encendida; Verde parpadeante = modo de espera activado.
⑧	Puerto auxiliar de alimentación: Puerto de conexión para el adaptador de alimentación de CA a CC.
⑨	Restablecer: Interruptor oculto para restablecer la cámara. Se puede acceder al mismo con un clip de papel. Consulte Apéndice B: Resolución de problemas.
⑩	Cierre de la batería: Se utiliza para quitar la batería.
⑪	Pantalla de visualización de cristal líquido (LCD): Pantalla en color legible a la luz solar para ver imágenes y acceder a las funciones del menú de la cámara.
⑫	Botón de NIVEL E INTERVALO  : Se utiliza para modificar la escala de la paleta de colores a las temperaturas máxima y mínima en la imagen actual, y para ajustar el nivel de IR-Fusion®.

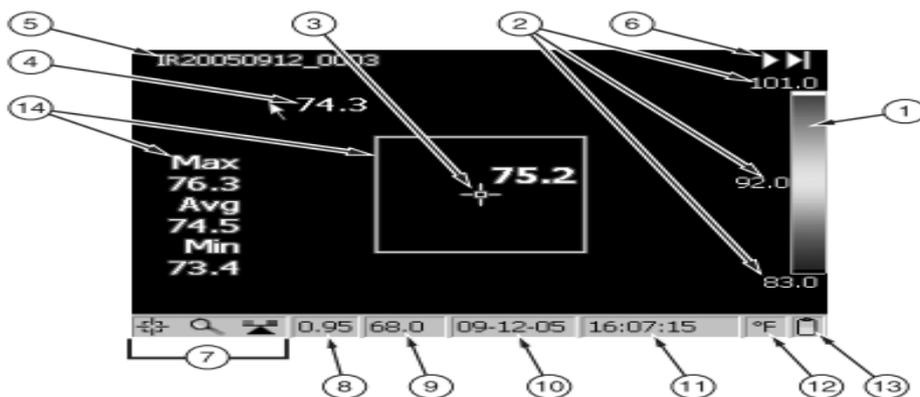
TABLA 3 2 DESCRIPCION GENERAL DE UNA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM)

No.	Descripción
⑬	Lente de infrarrojos: Lente de infrarrojos de germanio con enfoque manual.
⑭	Antorcha/Flash: Cuando está activada, la antorcha ilumina las áreas de trabajo más oscuras. Cuando está activado, el flash ilumina el objeto deseado durante la captura de imágenes para lograr imágenes de luz visible de mejor calidad. La antorcha y el flash pueden activarse al mismo tiempo.
⑮	Lente de luz visible: Captura imágenes de control de luz visible.
⑯	Láser: Se utiliza para señalar el objeto al cual está apuntando la cámara.
⑰	● Botón disparador: Se utiliza para detener momentáneamente y/o guardar un cuadro de imagen. También se utiliza para aceptar un cambio en el ajuste (es decir, clic para aceptar), cerrar una página de menú y regresar al modo de escaneo del objetivo.
⑱	Puerto de vídeo: Toma de vídeo RCA utilizada para conectar la cámara a un televisor o monitor de vídeo.
⑲	Ranura para tarjeta de memoria CompactFlash: Botón de expulsión y ranura para la tarjeta de memoria CompactFlash.
⑳	Correa de mano: Correa ajustable para mayor estabilidad al capturar imágenes.
㉑	Montura de correa para cuello: Pasadores para conectar la correa para el cuello y/o para los hombros.
㉒	Montura de trípode: Orificio roscado estándar de 1/4-20 para montar la cámara a un trípode.
㉓	Batería: Batería Fluke de iones de litio de 7 voltios, para alimentación primaria.

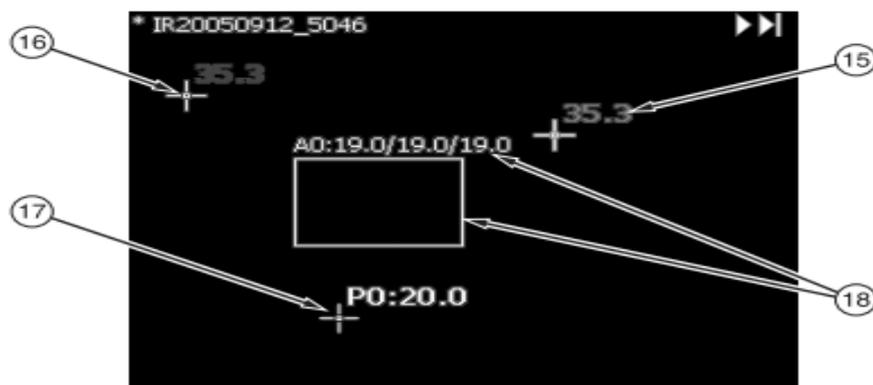
TABLA 3 3 DESCRIPCION GENERAL DE UNA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM)

3.7 Pantalla de visualización de la cámara

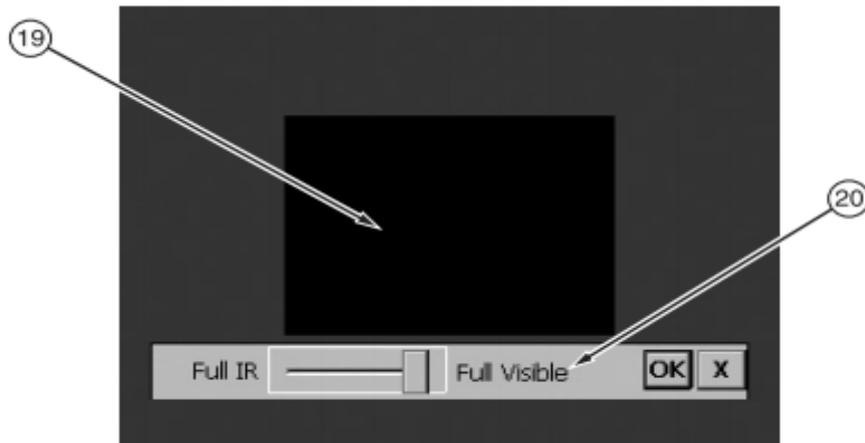
Las características y controles de la pantalla de visualización se muestran en las figuras, y se describen en la tabla.



CAPITULO 3.8 CARACTERISTICA DE LA PANTALLA DE UNA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM)



CAPITULO 3.9 CARACTERISTICA DE LA PANTALLA DE UN CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM)



CAPITULO 3 10 CARACTERISTA DE LA PANTALLA DE LA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM)

No.	Descripción
①	Paleta de colores: Paleta utilizada en la imagen visualizada; haga clic para cambiar las opciones de la paleta de colores.
②	Nivel e intervalo: Temperaturas máxima, central y mínima de la paleta de colores. Haga clic en las temperaturas para cambiar los límites de un intervalo fijo de temperaturas.
③	Temperatura del punto central: Temperatura promedio del grupo central de cuatro píxeles.
④	Puntero del ratón y temperatura: Temperatura en la posición en la que se encuentra el puntero del ratón.
⑤	Nombre de la imagen: Nombre de la imagen creado a partir de un prefijo asignable, la fecha en que se tomó la imagen y un número de secuenciación. Aparece sólo al visualizar imágenes guardadas.
⑥	Flechas de exploración de imágenes: Aparecen cuando está activada la función Explorar imagen. Haga clic para desplazarse a la imagen siguiente o anterior.
⑦	Iconos de botones programables: Iconos para los tres botones programables: (F1), (F2) y (F3). Haga clic en un icono para cambiar la función del botón.
⑧	Emisividad: La cámara utiliza este parámetro para calcular las temperaturas y la localización del objetivo; haga clic en un número para cambiar el valor de la emisividad.
⑨	Temperatura de fondo: La cámara utiliza este parámetro para calcular las temperaturas y la localización del objetivo; haga clic en un número para cambiar la temperatura de fondo.
⑩	Fecha: Fecha actual; haga clic para cambiar la fecha.
⑪	Hora: Hora actual de 24 horas; haga clic para cambiar la hora.
⑫	Unidades de temperatura: Se utiliza para mostrar las unidades de temperatura de la cámara; haga clic para cambiar las unidades de temperatura.

TABLA 3. 4 DESCRIPCION GENERAL DE LA PANTALLA DE UNA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM)

No.	Descripción
⑬	Fuente de alimentación: Icono que indica nivel de alimentación de CA o batería; haga clic para identificar el tiempo restante disponible de la carga actual de la batería.
⑭	Cuadro central con temperaturas: Cuadro central de 50 por 50 píxeles con las temperaturas máxima, promedio y mínima en el mismo (cuando está activado).
⑮	Temperatura del cursor caliente: Temperatura y localización de la temperatura más caliente de la imagen; siempre en rojo (cuando está activado).
⑯	Temperatura del cursor frío: Temperatura y localización de la temperatura más fría de la imagen; siempre en azul (cuando está activado).
⑰	Punto de análisis: Temperatura del punto marcador en la imagen. Puede agregar hasta tres puntos marcadores (cuando esta función está activada).
⑱	Área de análisis: Temperaturas mínima, promedio y máxima del área marcadora en la imagen. Puede agregar hasta tres áreas marcadoras (cuando esta función está activada).
⑲	Imagen dentro de imagen (PIP): La imagen de radiación infrarroja o luz visible, fundida o mezclada, aparece en el cuarto central de la pantalla de visualización, y la imagen de luz visible aparece en el resto de la pantalla de visualización (cuando esta función está activada).
⑳	Cuadro de diálogo de nivel de mezcla IR-Fusion®: Se utiliza para cambiar el nivel de mezcla IR-Fusion® desde infrarrojo completo (IR) hasta luz visible completa (VL) o alguna combinación intermedia. Queda desactivado cuando se utilizan las lentes opcionales de 10 y 54 mm.

TABLA 3. 5 DESCRIPCION GENERAL DE LA PANTALLA DE UNA CAMARA TERMOGRAFICA (IR FLECAN CAM)

4.1.1 Descripción del diagrama unifilar de la UCSG

La Universidad Católica recibe energía eléctrica de la Empresa Pública Guayaquil de una de las alimentadoras de la Subestación Garay a 13.8 KV , teniendo un punto único de medición en la acometida principal de las siguientes características, conductor #... + N # fusible de 140 A, la distribución de la energía se realiza en un conjunto de celdas , teniendo la celda principal una protección con un fusible de 125 A y tres celdas con capacidad de desconexión de 100A los ramales # 1 y # 2 y 63 A el ramal # 3, el ramal #1 distribuye la energía a la Facultad de Derecho, Pastoral, Ingeniería, APUG, Aula Magna, Arquitectura, Filosofía, Economía, Medicina, proyección, Ciencias y Odontología , teniendo una carga instalada de aproximadamente 3227 KVA , el ramal #2 atiende exclusivamente el edificio principal con 500 KVA de potencia instalada, y el ramal # 3 distribuye a Idiomas, Seis, Biblioteca, Centro de Computo Facultad Técnica y Empresariales con capacidad instalada de 2175 KVA, Es necesario indicar la utilización de 5 Pad Swith en el ramal # 1 por su longitud y carga servida y que permiten seccionar las cargas en condiciones de emergencia y en operación normal, aunque su utilización podría incluir la formación de anillos para mayor confiabilidad, la trayectoria de los ramales a 13.8 KV se hace en forma mixta, aérea y subterráneas, adicionalmente las facultades y edificio principal tienen grupos de generación de emergencia.

4.2 Mediciones eléctricas realizadas a las distintas facultades del a UCSG

RAMAL 1													
FACULTAD	CAPAC. DEL BANCO KVA	TIPO DE CONEXION	CALIBRE Y # CONDUCTORES	Amp. Disy Principal	Voltajes L-N			Voltajes L-L			AMPERAJES HORA PICO		
					A	B	C	A-B	B-C	A-C	A	B	C
DERECHO	400	Delta- Estrella aterizado	3(3#500MCM)+N 2#500MCN	3P-1250A	125	125	125	217	216	217	315	350	360
PASTORAL	112,5	Delta- Estrella aterizado	3(2#4/0+1#2)+N2 #4/0	3P-400A	122	121	122	210	210	211	134	223	213
ASO. PROF	75	Delta- Estrella aterizado	3(250MCM)+N4# 2/0	3P-300A	128	128	128	223	222	222	42	42	20
INGENIERIA	300	Estrella- Estrella aterizado	3(2#500MCM)+ N 2#500MCM	3P-800A	119	122	124	207	2111	213	361	338	313
AULA MAGNA	150	Estrella-	3(2#2/0+1#250) +	3P-400A	118	118	199	236	232	232	213	180	182

		Estrella aterrizado	N2#2/0										
ARQUITECTURA	300	Estrella- Estrella aterrizado	3(3#4/0) + N2#250MCM	3P-600A	123	122	123	213	213	212	150	128	213
FILOSOFIA	200	Delta- Estrella aterrizado	3(4#2/0)+N2#2/0	3P-600A	122	123	123	213	213	213	212	227	227
ECONOMIA 1	50	Delta	2(2#3/0)+N2#2/0	2P-150A	124	124	X	240	X	X	50	49	X
ECONOMIA 2	501	Estrella- Estrella aterrizado	3(6#2/0)+N5#3/0	3P-1000A	123	122	121	211	211	211	390	385	400
ARCHIVO	50	Delta	3#4	3P-600A	122	124	X	235	X	X	10	16	X
MED. ED NUEVO	501	Estrella- Estrella aterrizado	3(3#500MCM)+N 2#500MCN	3P-1000A	126	125	124	214	215	216	193	190	197
MED.ED ANTIGUO	500	Delta- Estrella aterrizado	3(3#500MCM)+N 2#500MCN	3P-1600A	123	123	123	215	214	213	181	184	197
CANCHITA	50	Delta	(2#4/0+N2#2/0)	2P-150A	122	123	X	245	X	X	93	93	X

PROVEDURIA	50	Delta	$2(2/0+1\#4)+N2/0$	2P-125A	122	122	X	244	X	X	68	45	X
CEINVES	37,5	Delta	$2(2\#2/0+1\#2)+N2$ $\#2/0+3\#2$	2P-100A	116	116	X	233	X	X	64	62	X
ODONTOLOGIA	50	Delta	$(2\#4/0+N\#2/0)$	2P-125A	120	120	X	240	X	X	30	30	X

TABLA 4. 1 RESULTADO DE CARGAS DEL RAMAL 1 DE LAS FACULTADES DE LA UCSG

RAMAL 2													
FACULTAD	CAPAC. DEL BANCO KVA	TIPO DE CONEXIO N	CALIBRE Y # CONDUCTORE S	Amp. Disy Principal	Voltajes L-N			Voltajes L-L			AMPERAJES HORA PICO		
					A	B	C	A-B	B-C	A-C	A	B	C
Ed. Principal	501	Estrella- Estrella aterrizado	3(3#500MCN) +N 2#500MCN	3P-500A	124	125	123	215	215	214	262	218	306

TABLA 4. 2 RESULTADO DE CARGAS DEL RAMAL 2 DE LAS FACULTADES DE LA UCSG

RAMAL 3													
FACULTAD	CAPAC. DEL BANCO KVA	TIPO DE CONEXION	CALIBRE Y # CONDUCTORES	Amp. Disy Principal	Voltajes L-N			Voltajes L-L			AMPERAJE S HORA PICO		
					A	B	C	A-B	B-C	A-C	A	B	C
IDIOMAS	300	Estrella-Estrella aterrizado	3(2#500MCM) +N 2#250MCM	3P-1000A	12 6	12 8	12 7	21 4	21 9	21 9	135	130	145
CEYS	150	Estrella-Estrella aterrizado	3(1#4/0+2#4)+N1 #4/0	3P-300A	12 4	12 4	12 3	21 4	21 5	21 4	40	56	43
BIBLIOTECA	225	Delta-Estrella aterrizado	3(2#4/0) + N2#2/0	3P-400A	12 9	13 0	12 9	22 5	22 4	22 4	156	230	190
C. COMPUTO	150	Estrella-Estrella aterrizado	3(2#250MCN+1#4)+N2#250MCN	3P-500A	12 3	12 4	12 5	21 5	21 4	21 4	76	90	92
TECNICA	300	Estrella-Estrella aterrizado	3(2#250MCN+1#4)+N2#250MCN	3O-1000A	12 6	12 8	12 7	21 4	21 9	21 9	135	130	145
TELEDUC	300	Estrella-Estrella aterrizado	3(3#500MCM)+N #500MCM	3P-1250A	12 4	12 2	12 3	21 4	21 4	21 3	213	234	215
EMPRESARIALES	750	Delta-Estrella aterrizado	3(5#500MCM) + N 6#500MCM	3P-2000A	12 6	12 6	12 6	21 9	21 9	21 7	223	285	191

TABLA 4. 3 RESULTADO DE CARGAS DEL RAMAL 3 DE LAS FACULTADES DE LA UCSG

4.3 Descripción del trabajo de campo (Análisis Termo grafico de las instalaciones eléctricas en media tensión del campus UCSG)

Después de varias reuniones realizadas con el arquitecto Carlos león (coordinador administrativo de UCSG), mi tutor (Ing. Héctor Cedeño) tratando temas como la coordinación de que horas picos serían las más adecuadas para poder realizar nuestro estudio termo grafico en los que concluimos los siguientes puntos.

Realizar el estudio en las facultades con mayor demanda en todo el campus

Sacar las tomas termo graficas en las horas de la tarde cuando el sol provoca que tanto en el área administrativa tenga a plena carga todos los elementos de ventilación (aires, Split , ventiladores, etc.)

Realizar un cronograma muy elaborado de los días y horas específicas para poder ingresar a los diferentes bancos de transformadores y las celdas de media tensión que posee la UCSG.

Después de terminar con todos los protocolos para poder realizar un estudio de esta magnitud en resumen pudimos realizar 63 tomas entre las facultades de jurisprudencia, economía e civil también cabe recalcar el estudio realizada al a celda de media tensión.

En resumen pudimos lograr 36 puntos a analizar que esta desglosado en el siguiente resume:

Inspección de termografía realizada por Pedro Robelly, en las instalaciones de la Universidad Católica:

Bancos de Transformadores

Tablero de Distribución

Celdas 13.8 KV

Todas las anomalías encontradas durante la inspección de termografía han sido documentadas en este reporte con su apropiada asociación de datos como termo gramas, fotos, temperaturas y comentarios.

Resumen de los puntos
calientes;

Facultad Jurisprudencia, Cuarto de Transformadores, Tablero de Distribución 220
Vac

Termografía 03, Breaker Principal, fases 1 y 2 presenta pequeño incremento de temperatura, lo cual puede ser producto de una mayor corriente. Se recomienda registrar la magnitud de las corrientes.

Termografía # 05, Breaker 2, en la salida de la fase 2 y 3 del lado de la entrada, presenta pequeño incremento de temperatura. Se recomienda verificar ajuste de conexión.

Termografía # 06, Breaker 3, 20 A, breaker de bomba de la pileta, presenta incremento de temperatura interno. Se recomienda reemplazar breaker de ser necesario.

Termografía # 07, Vista del Breaker 7, 40 A, breaker Coral Hipermarket, en el polo 2 del lado de la entrada presenta incremento de temperatura interno. Se recomienda realizar ajuste.

Termografía # 08, Breaker 5, 70 A, breaker Ascensor B, polo 3 del lado de la entrada presenta incremento de temperatura interno. Se recomienda realizar ajuste.

Termografía # 09, Breaker 2, 200 A, polo 2 del lado de la entrada presenta punto caliente. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

Termografía # 10, Breaker 8, 180 A, polo 1 del lado de la entrada presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

Termografía # 11, Breaker 11, 50 A, polo 2 del lado de la salida presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

Termografía # 12, Breaker 18, 20 A, presenta pequeño incremento de temperatura del lado de la entrada. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

Celdas 13.8 KV, Entrada

Termografía # 13, Seccionador Cuchilla, fase 3 lados de la entrada presenta pequeño incremento de temperatura. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

Termografía # 14, fusibles, fases 1 y 2 presenta mayor temperatura que la fase 3, lo cual puede ser debido a la distribución de la carga. Se recomienda tomar registro de las corrientes de fase y equilibrar las cargas.

Termografía # 15, Salida, la fase 1 presenta incremento de temperatura en terminal de conexión. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

Celdas 13.8 KV, Modulo 1

Termografía # 16, Seccionador Cuchilla, en el lado de la salida presenta pequeño incremento de temperatura. Se recomienda revisar y realizar ajuste de ser necesario.

Termografía # 17, los fusibles, fases 2 y 3 presenta mayor temperatura que la fase 1, lo cual puede ser debido a la distribución de la carga. Se recomienda tomar registro de las corrientes de fase y equilibrar las cargas.

Termografía # 18, Vista de la Salida, las fases 2 y 3 presenta pequeño incremento de temperatura en terminal de conexión, lo cual puede ser por la distribución de la carga. Se recomienda registrar corriente y realizar ajuste.

Celdas 13.8 KV, Modulo 2

Termografía # 20, fusibles, fases 1 y 3 presenta pequeño incremento de temperatura que la fase 2, lo cual puede ser debido a la distribución de la carga. Se recomienda tomar registro de las corrientes de fase y equilibrar las cargas.

Celdas 13.8 KV, Modulo 3

Termografía # 23, fusibles, fases 2 y 3 presenta pequeño incremento de temperatura que la fase 1, lo cual puede ser debido a la distribución de la carga. Se recomienda tomar registro de las corrientes de fase y equilibrar las cargas.

Facultad Economía, Cuarto de Transformadores

Termografía 26, Transformador T1 lado baja tensión, en los terminales del lado de baja tensión X2 (Calor), X4 (P3), presenta puntos calientes. Se recomienda revisar conexiones, reemplazar terminales y ajustar.

Termografía # 28, Transformador T2 lado de baja tensión, en los terminales del lado de baja tensión X1 (Calor), X2 (P3), presenta punto caliente e incremento de temperatura respectivamente. Se recomienda revisar conexiones, reemplazar terminales y ajustar.

Termografía # 30, Transformador T3 lado de baja tensión, en el terminal X1 (Calor) presenta incremento de temperatura, mientras en los terminales X3 (P2), X4 (P3), presenta pequeño incremento de temperatura de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

Facultad Ingeniería, Cuarto de Transformadores

Termografía # 32, Transformador T1 lado de baja tensión, en el terminal X1 (P1) presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

Termografía # 34, Vista Transformador T2 lado de baja tensión, en el terminal X1 (Calor) presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

Termografía # 36, Transformador T3 lado de baja tensión, en el terminal X1 (Calor) presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

El orden de priorización de los puntos críticos se basa en la comparación de la elevación de la temperatura, como la comparación a una componente de igual tipo, carga, corriente e influencia ambientales durante la inspección. Un criterio importante es el criterio NETA.

CRITERIOS NETA

Asociación de Pruebas Eléctricas

Nivel	Temperatura Medida	Calificación	Acción
1	De 1°C a 10°C O/A ó De 1°C a 3°C O/S	Posible deficiencia	Se requiere más información
2	De 11°C a 20°C O/A ó De 4°C a 15°C O/S	Probable deficiencia	Reparar en la próxima parada disponible
3	De 21°C a 40°C O/A ó > 15°C O/S	Deficiencia	Reparar tan pronto como sea posible
4	> 40°C O/A ó > 15°C O/S	Deficiencia Mayor	Reparar inmediatamente

TABLA 4 4 TABLA DE RANGO DE VALORES DE TEMPERATURAS APTAS

O/A: Over Ambient

O/S: Over Similar

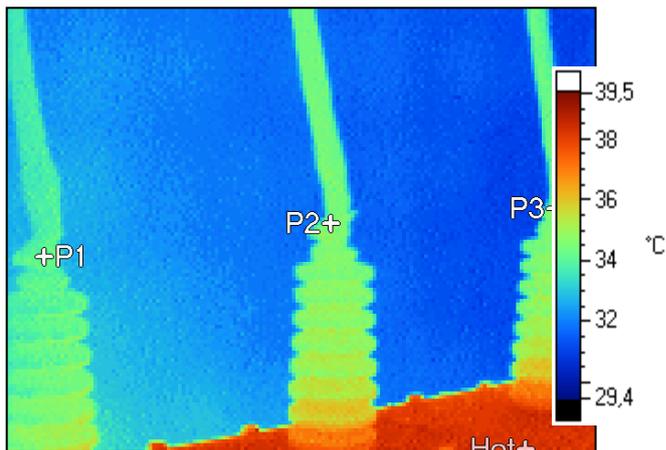
(Sobre T ambiente)

(Sobre T de un cuerpo similar en condición normal)

Informe del trabajo realizado en la UCSG

TERMOGRAFIA # 01

Transformador 13800/220 V, 400 KVA



IR20140730_3345.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	38,69	0,00	38,7	38,7
P1	0,96	31,0	34,38	0,00	34,4	34,4
P2	0,96	31,0	34,63	0,00	34,6	34,6
P3	0,96	31,0	34,63	0,00	34,6	34,6

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de la Imagen	30-jul-14 02:42
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de la Imagen	30,88 to 38,69 °C
Temperatura Promedio	33,00 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

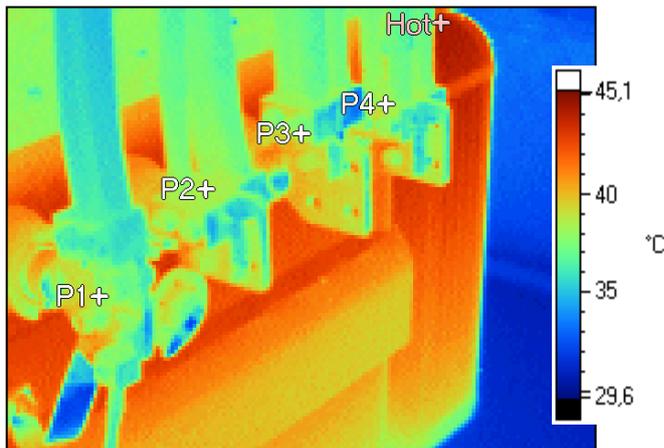
Notaciones:

Comentarios:

Vista lado de Alta Tensión, presenta temperaturas normales de operación.
--

TERMOGRAFIA # 02

Transformador 13800/220 V, 400 KVA



IR20140730_3346.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	44,31	0,00	44,3	44,3
P1	0,96	31,0	38,25	0,00	38,3	38,3
P2	0,96	31,0	38,50	0,00	38,5	38,5
P3	0,96	31,0	38,38	0,00	38,4	38,4
P4	0,96	31,0	38,75	0,00	38,8	38,8

Información:

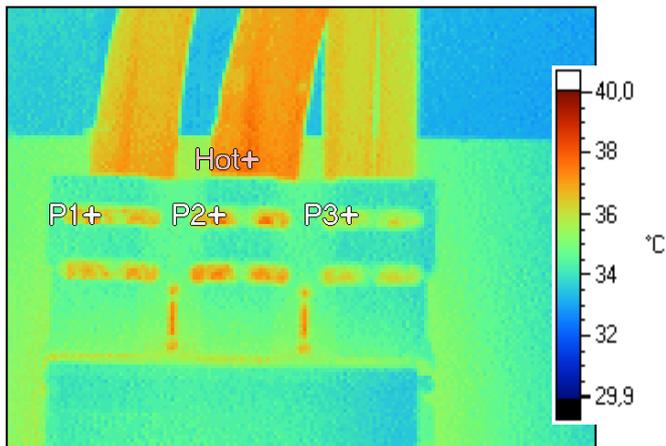
Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de la Imagen	30-jul-14 02:43
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	30,63 to 44,31 °C
Temperatura Promedio	37,87 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista lado de Baja Tensión, presenta temperaturas normales de operación.

TERMOGRAFIA # 03

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_3347.is2

Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	37,75	0,00	37,8	37,8
P1	0,96	31,0	37,06	0,00	37,1	37,1
P2	0,96	31,0	37,31	0,00	37,3	37,3
P3	0,96	31,0	36,00	0,00	36,0	36,0

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 02:46
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	32,75 to 37,75 °C
Temperatura Promedio	34,73 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

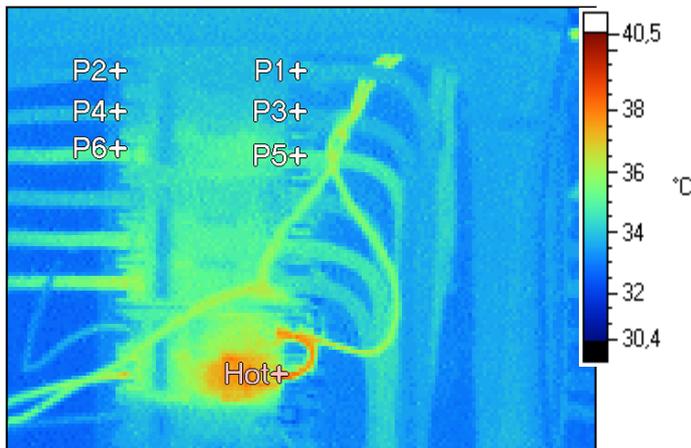
Notaciones:

Comentarios:

Vista Breaker Principal, fases 1 y 2 presenta pequeño incremento de temperatura, lo cual puede ser producto de una mayor corriente. Se recomienda tomar nota de la magnitud de la corriente.

TERMOGRAFIA # 04

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_3350.is2

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	38,69	0,00	38,7	38,7
P1	0,96	31,0	34,13	0,00	34,1	34,1
P2	0,96	31,0	33,88	0,00	33,9	33,9
P3	0,96	31,0	33,88	0,00	33,9	33,9
P4	0,96	31,0	34,13	0,00	34,1	34,1
P5	0,96	31,0	34,88	0,00	34,9	34,9
P6	0,96	31,0	35,00	0,00	35,0	35,0

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 02:55
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	32,31 to 38,69 °C
Temperatura Promedio	33,90 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

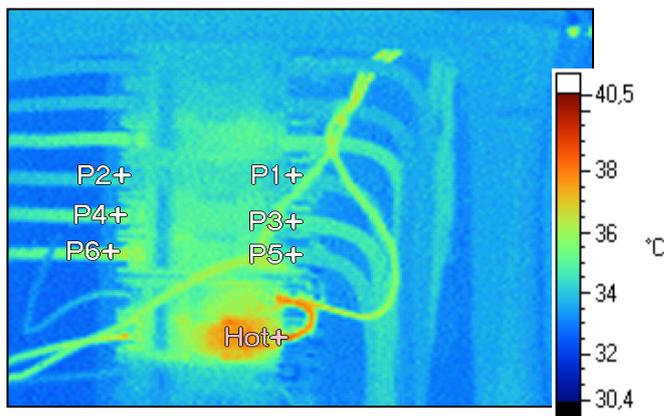
Notaciones:

Comentarios:

Vista del Breaker 1, en la fase 3 se aprecia pequeño incremento de temperatura tanto en la entrada como salida, lo cual se debe a la corriente que debe ser mayor en la dicha fase, debido a la distribución de las cargas.

TERMOGRAFIA # 05

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_1350.is2

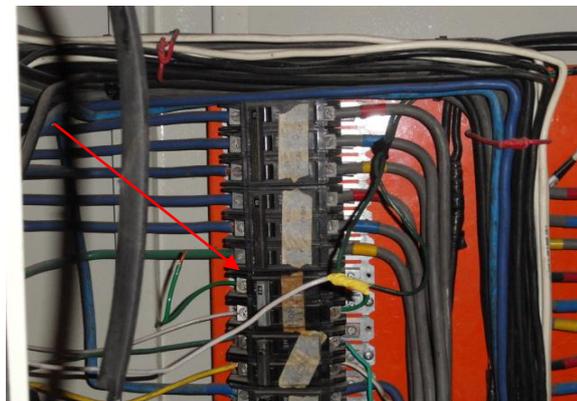


Imagen de Control

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	38,69	0,00	38,7	38,7
P1	0,96	31,0	34,38	0,00	34,4	34,4
P2	0,96	31,0	34,25	0,00	34,3	34,3
P3	0,96	31,0	34,63	0,00	34,6	34,6
P4	0,96	31,0	35,19	0,00	35,2	35,2
P5	0,96	31,0	34,13	0,00	34,1	34,1
P6	0,96	31,0	35,63	0,00	35,6	35,6

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 02:55
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	32,31 to 38,69 °C
Temperatura Promedio	33,90 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

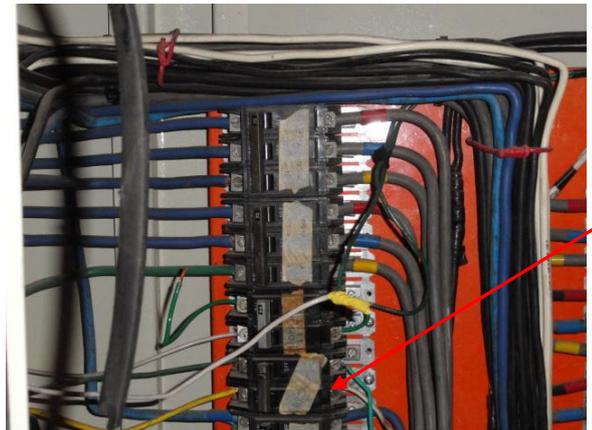
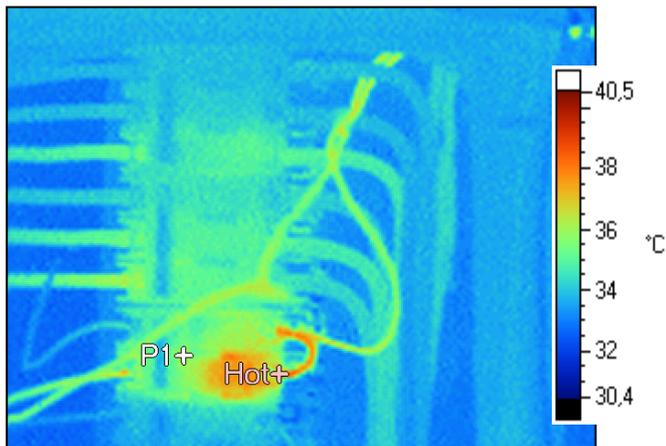
Notaciones:

Comentarios:

Vista del Breaker 2, en la salida de la fase 2 y 3 del lado de la entrada, presenta pequeño incremento de temperatura. Se recomienda verificar ajuste de conexión.

TERMOGRAFIA # 06

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_2350.is2

Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	38,69	0,00	38,7	38,7
P1	0,96	31,0	36,00	0,00	36,0	36,0

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 02:55
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	32,31 to 38,69 °C
Temperatura Promedio	33,90 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

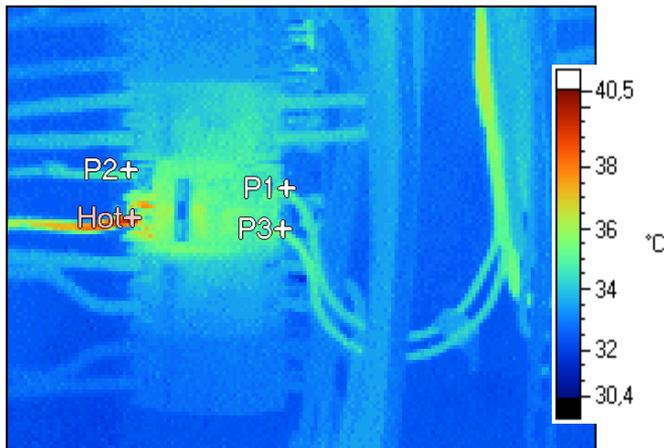
Notaciones:

Comentarios:

Vista del Breaker 3, 20 A, breaker de bomba de la pileta, presenta incremento de temperatura interno. Se recomienda reemplazar breaker de ser necesario.

TERMOGRAFIA # 07

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_3351.is2

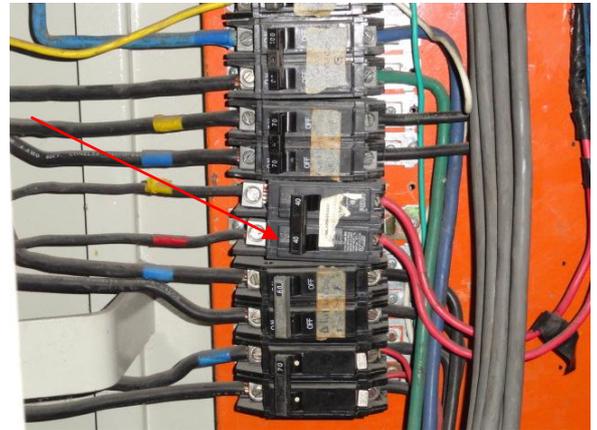


Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	39,63	0,00	39,6	39,6
P1	0,96	31,0	34,88	0,00	34,9	34,9
P2	0,96	31,0	35,06	0,00	35,1	35,1
P3	0,96	31,0	35,31	0,00	35,3	35,3

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 02:56
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	31,75 to 39,63 °C
Temperatura Promedio	33,28 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:

Comentarios:

Vista del Breaker 7, 40 A, breaker Coral Hipermarket, en el polo 2 del lado de la entrada presenta incremento de temperatura interno. Se recomienda realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 08

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_3352.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	37,06	0,00	37,1	37,1
P1	0,96	31,0	33,44	0,00	33,4	33,4
P2	0,96	31,0	35,00	0,00	35,0	35,0
P3	0,96	31,0	33,31	0,00	33,3	33,3
P4	0,96	31,0	34,25	0,00	34,3	34,3
P5	0,96	31,0	34,00	0,00	34,0	34,0

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 02:57
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	30,25 to 37,06 °C
Temperatura Promedio	32,93 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

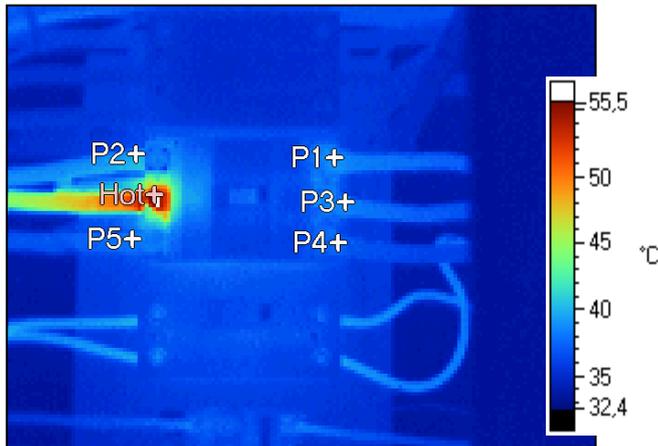
Notaciones:

Comentarios:

Vista del Breaker 5, 70 A, breaker Ascensor B, polo 3 del lado de la entrada presenta incremento de temperatura interno. Se recomienda realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 09

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_3353.is2

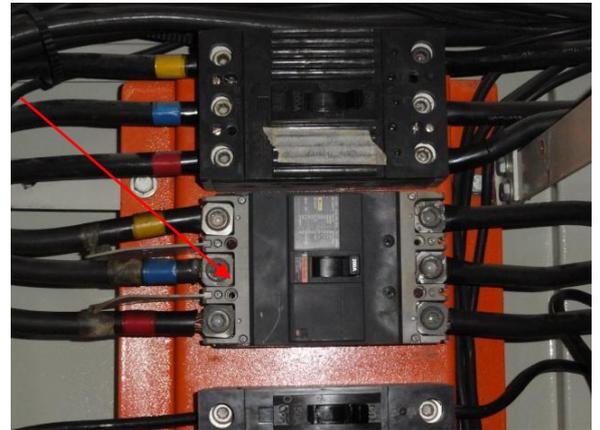


Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	56,06	0,00	56,1	56,1
P1	0,96	31,0	38,56	0,00	38,6	38,6
P2	0,96	31,0	39,88	0,00	39,9	39,9
P3	0,96	31,0	38,56	0,00	38,6	38,6
P4	0,96	31,0	37,63	0,00	37,6	37,6
P5	0,96	31,0	38,19	0,00	38,2	38,2

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:04
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	33,31 to 56,06 °C
Temperatura Promedio	35,75 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

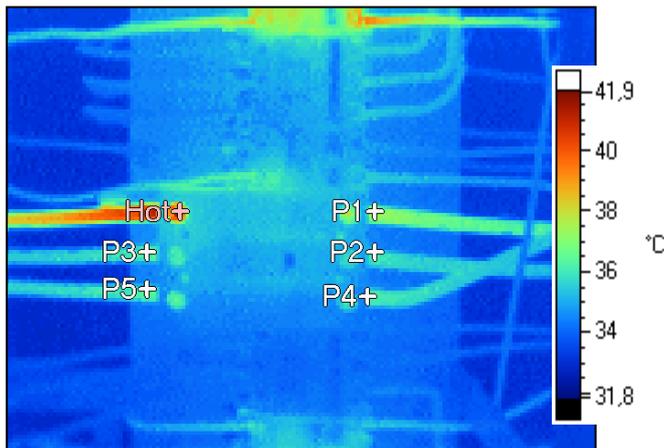
Notaciones

Comentarios:

Vista del Breaker 2, 200 A, polo 2 del lado de la entrada presenta punto caliente. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 10

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_3354.is2

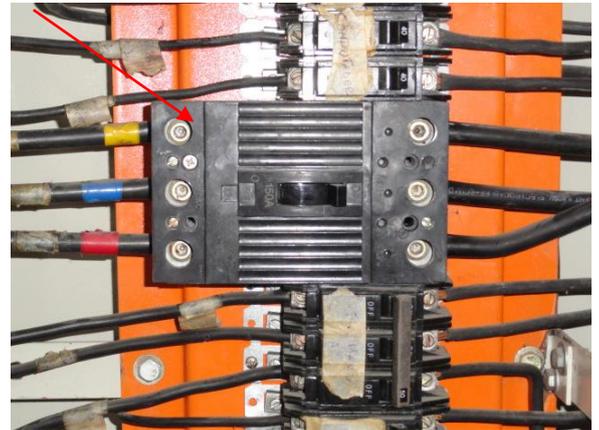


Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	41,06	0,00	41,1	41,1
P1	0,96	31,0	37,31	0,00	37,3	37,3
P2	0,96	31,0	36,00	0,00	36,0	36,0
P3	0,96	31,0	36,06	0,00	36,1	36,1
P4	0,96	31,0	35,63	0,00	35,6	35,6
P5	0,96	31,0	36,19	0,00	36,2	36,2

Información:

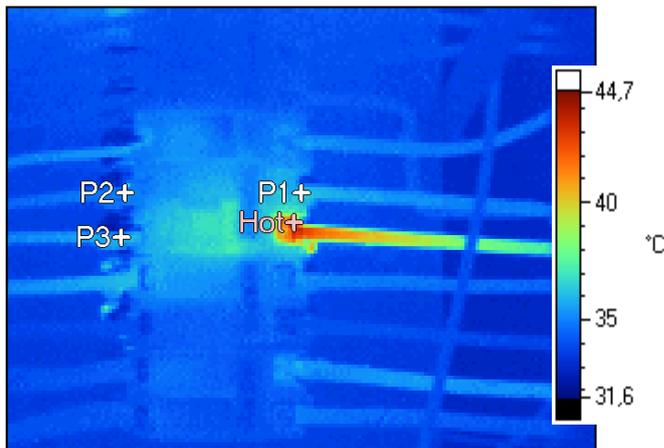
Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:06
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	32,63 to 41,06 °C
Temperatura Promedio	34,41 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista del Breaker 8, 180 A, polo 1 del lado de la entrada presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 11

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_3355.is2

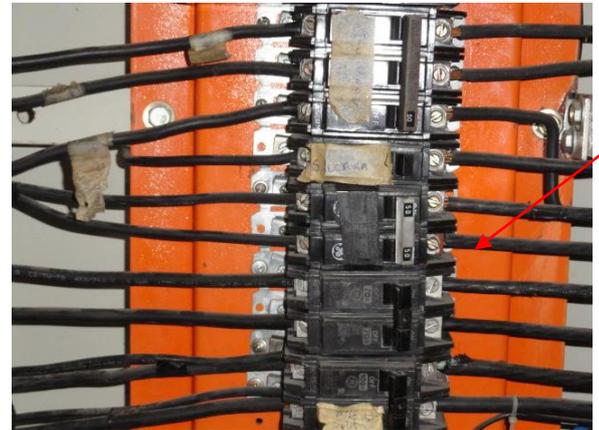


Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	43,38	0,00	43,4	43,4
P1	0,96	31,0	36,31	0,00	36,3	36,3
P2	0,96	31,0	35,06	0,00	35,1	35,1
P3	0,96	31,0	36,00	0,00	36,0	36,0

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:08
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	32,50 to 43,38 °C
Temperatura Promedio	34,29 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

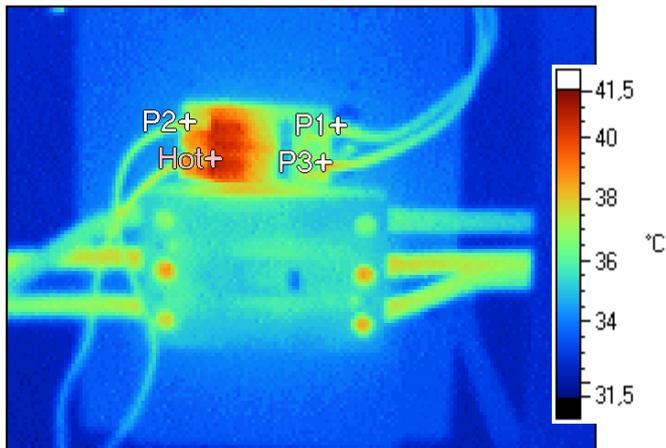
Notaciones:

Comentarios:

Vista del Breaker 11, 50 A, polo 2 del lado de la salida presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 12

Tablero de Distribución 220 Vac



IR20140730_3356.is2

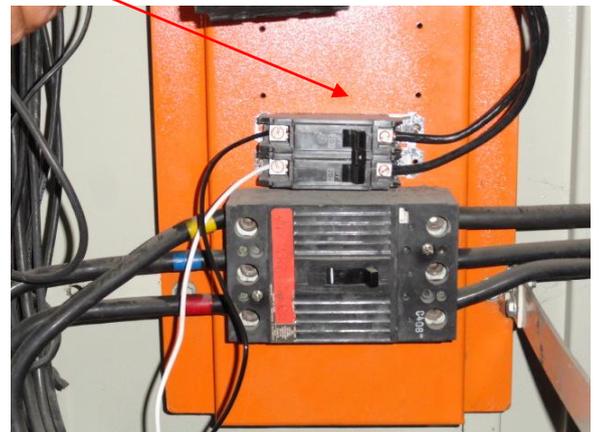


Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	40,88	0,00	40,9	40,9
P1	0,96	31,0	37,06	0,00	37,1	37,1
P2	0,96	31,0	38,19	0,00	38,2	38,2
P3	0,96	31,0	38,00	0,00	38,0	38,0

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Jurisprudencia – Cuarto de Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:09
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	31,88 to 40,88 °C
Temperatura Promedio	34,21 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

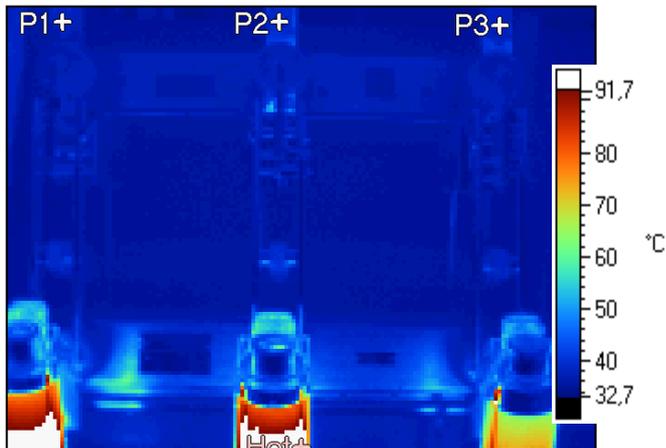
Notaciones:

Comentarios:

Vista del Breaker 18, 20 A, presenta pequeño incremento de temperatura del lado de la entrada. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 13

CELDA 13.8 KV, ENTRADA



IR20140730_3366.is2

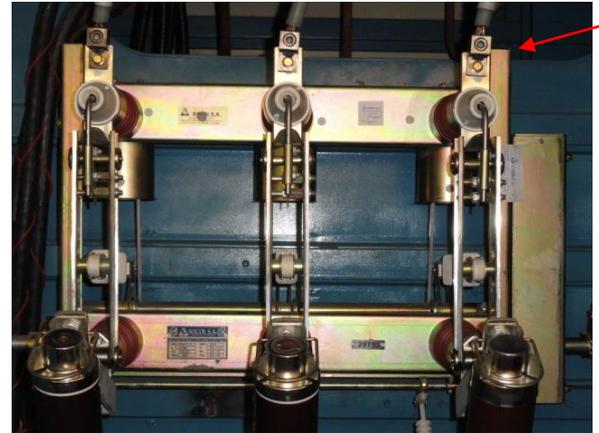


Imagen de Control

Datos:

Etiquetas	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	~107,06	~0,00	~107,1	~107,1
P1	0,96	30,0	37,44	0,00	37,4	37,4
P2	0,96	30,0	36,75	0,00	36,8	36,8
P3	0,96	30,0	39,19	0,00	39,2	39,2

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Entada Principal
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:32
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	33,44 to ~107,06 °C
Temperatura Promedio	~39,57 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

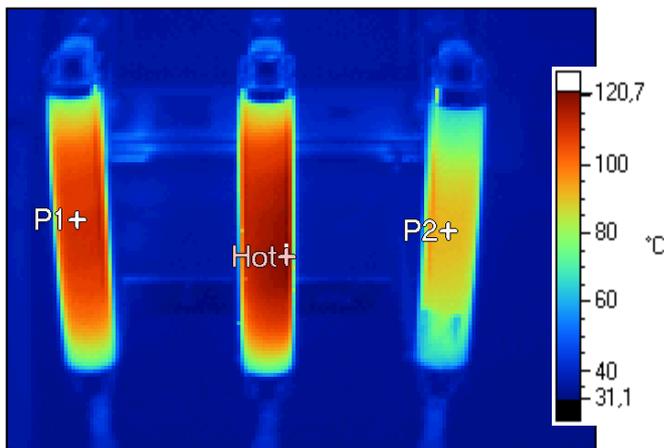
Notaciones:

Comentarios:

Vista del Seccionador Cuchilla, fase 3 lados de la entrada presenta pequeño incremento de temperatura. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 14

CELDA 13.8 KV, ENTRADA



IR20140730_3367.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	120,69	0,00	120,7	120,7
P1	0,96	30,0	109,00	0,00	109,0	109,0
P2	0,96	30,0	90,19	0,00	90,2	90,2

Información:

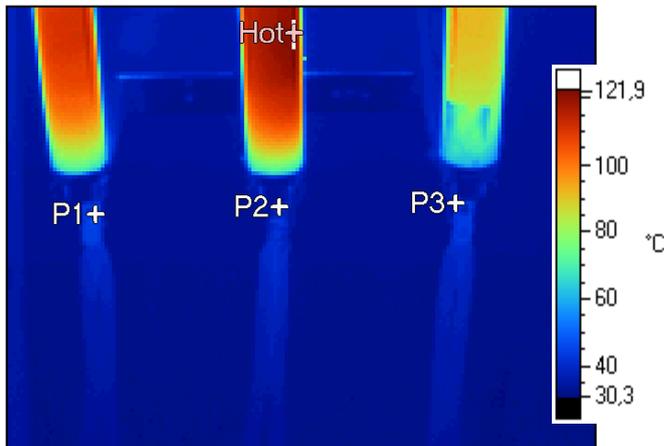
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Entada Principal
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:33
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	32,06 to 120,69 °C
Temperatura Promedio	46,25 °C
Rango de Calibración	0,00 to 350,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista de los fusibles, fases 1 y 2 presenta mayor temperatura que la fase 3, lo cual puede ser debido a la distribución de la carga. Se recomienda tomar registro de las corrientes de fase y equilibrar las cargas.

TERMOGRAFIA # 15

CELDA 13.8 KV, ENTRADA



IR20140730_3368.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	122,69	0,00	122,7	122,7
P1	0,96	30,0	45,25	0,00	45,3	45,3
P2	0,96	30,0	40,19	0,00	40,2	40,2
P3	0,96	30,0	40,69	0,00	40,7	40,7

Información:

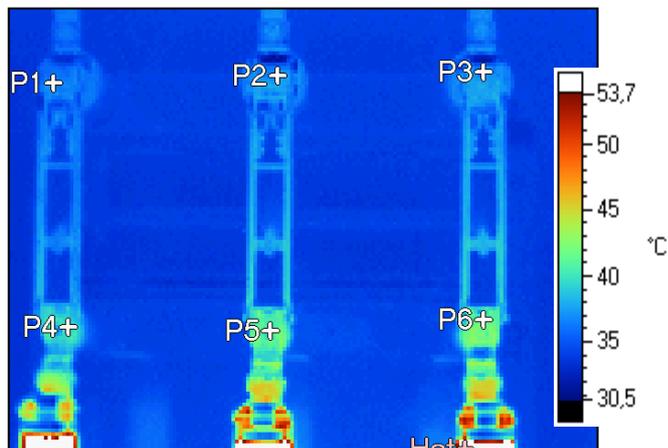
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Entada Principal
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:33
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	31,44 to 122,69 °C
Temperatura Promedio	40,88 °C
Rango de Calibración	0,00 to 350,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista de la Salida, la fase 1 presenta incremento de temperatura en terminal de conexión. Se recomienda revisar y realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 16

CELDAS 13.8 KV, MODULO 1



IR20140730_3357.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Mín
Hot	0,96	30,0	66,00	0,00	66,0	66,0
P1	0,96	30,0	36,75	0,00	36,8	36,8
P2	0,96	30,0	37,06	0,00	37,1	37,1
P3	0,96	30,0	37,00	0,00	37,0	37,0
P4	0,96	30,0	40,31	0,00	40,3	40,3
P5	0,96	30,0	40,19	0,00	40,2	40,2
P6	0,96	30,0	40,88	0,00	40,9	40,9

Información:

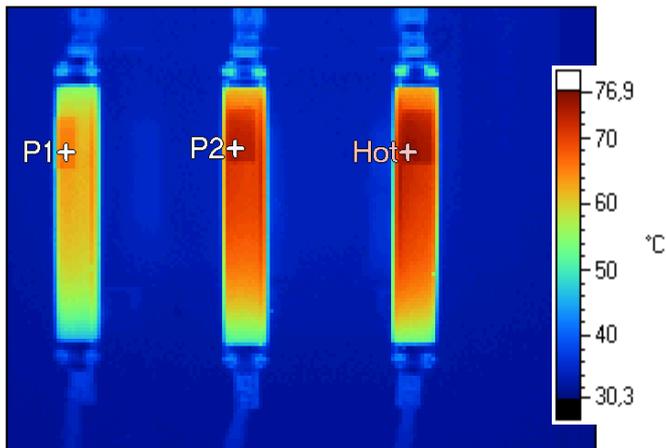
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Modulo 1
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:21
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	31,63 to 66,00 °C
Temperatura Promedio	35,24 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista del Seccionador Cuchilla, en el lado de la salida presenta pequeño incremento de temperatura. Se recomienda revisar y realizar ajuste de ser necesario.

TERMOGRAFIA # 17

CELDAS 13.8 KV, MODULO 1



IR20140730_3358.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	75,56	0,00	75,6	75,6
P1	0,96	30,0	65,44	0,00	65,4	65,4
P2	0,96	30,0	73,50	0,00	73,5	73,5

Información:

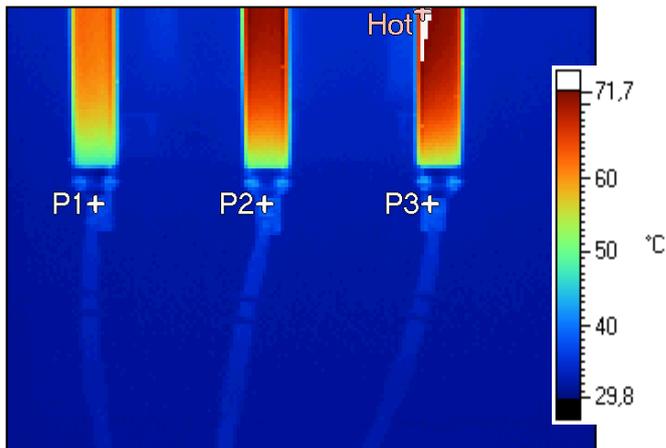
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Modulo 1
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:22
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	31,31 to 75,56 °C
Temperatura Promedio	37,78 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista de los fusibles, fases 2 y 3 presenta mayor temperatura que la fase 1, lo cual puede ser debido a la distribución de la carga. Se recomienda tomar registro de las corrientes de fase y equilibrar las cargas.

TERMOGRAFIA # 18

CELDAS 13.8 KV, MODULO 1



IR20140730_3359.is2

Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	73,81	0,00	73,8	73,8
P1	0,96	30,0	37,31	0,00	37,3	37,3
P2	0,96	30,0	38,50	0,00	38,5	38,5
P3	0,96	30,0	38,75	0,00	38,8	38,8

Información:

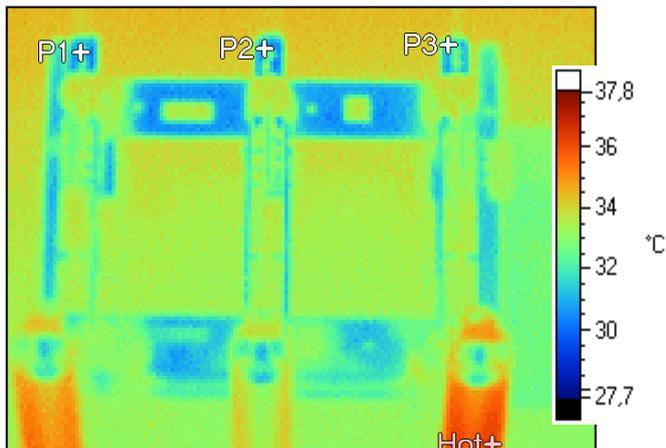
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Modulo 1
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:22
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	30,88 to 73,81 °C
Temperatura Promedio	35,25 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista de la Salida, las fases 2 y 3 presenta pequeño incremento de temperatura en terminal de conexión, lo cual puede ser por la distribución de la carga. Se recomienda registrar corriente y realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 19

CELDAS 13.8 KV, MODULO 2



IR20140730_3360.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	36,31	0,00	36,3	36,3
P1	0,96	30,0	31,44	0,00	31,4	31,4
P2	0,96	30,0	31,75	0,00	31,8	31,8
P3	0,96	30,0	31,31	0,00	31,3	31,3

Información:

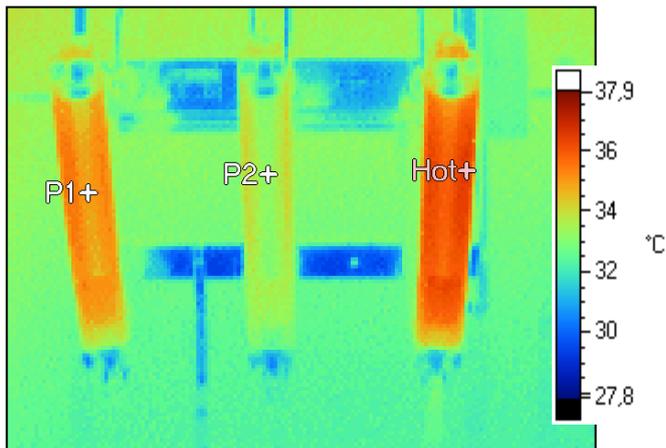
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Modulo 2
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:25
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	30,38 to 36,31 °C
Temperatura Promedio	33,22 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista del Seccionador Cuchilla, presenta temperaturas normales de operación.
--

TERMOGRAFIA # 20

CELDAS 13.8 KV, MODULO 2



IR20140730_3361.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	36,44	0,00	36,4	36,4
P1	0,96	30,0	34,75	0,00	34,8	34,8
P2	0,96	30,0	33,19	0,00	33,2	33,2

Información:

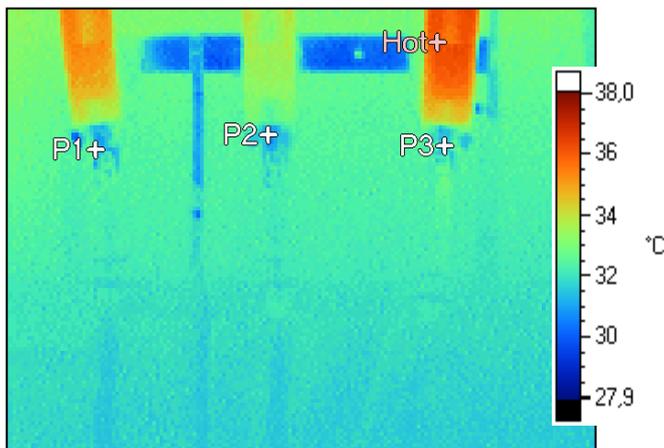
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Modulo 2
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:25
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	29,44 to 36,44 °C
Temperatura Promedio	32,87 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista de los fusibles, fases 1 y 3 presenta pequeño incremento de temperatura que la fase 2, lo cual puede ser debido a la distribución de la carga. Se recomienda tomar registro de las corrientes de fase y equilibrar las cargas.

TERMOGRAFIA # 21

CELDAS 13.8 KV, MODULO 2



IR20140730_3362.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	36,31	0,00	36,3	36,3
P1	0,96	30,0	31,19	0,00	31,2	31,2
P2	0,96	30,0	30,75	0,00	30,8	30,8
P3	0,96	30,0	31,63	0,00	31,6	31,6

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Modulo 2
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:25
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	29,75 to 36,31 °C
Temperatura Promedio	32,25 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista de la Salida, presenta temperaturas normales de operación.
--

TERMOGRAFIA # 22

CELDAS 13.8 KV, MODULO 3



IR20140730_3363.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiquetas	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	47,25	0,00	47,3	47,3
P1	0,96	30,0	33,63	0,00	33,6	33,6
P2	0,96	30,0	33,44	0,00	33,4	33,4
P3	0,96	30,0	33,19	0,00	33,2	33,2

Información:

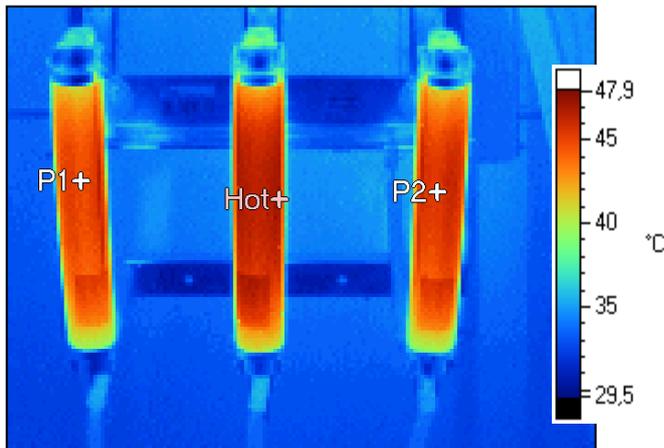
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Modulo 3
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:27
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	30,50 to 47,25 °C
Temperatura Promedio	34,81 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista del Seccionador Cuchilla, presenta temperaturas normales de operación.

TERMOGRAFIA # 23

CELDAS 13.8 KV, MODULO 3



IR20140730_3364.is2

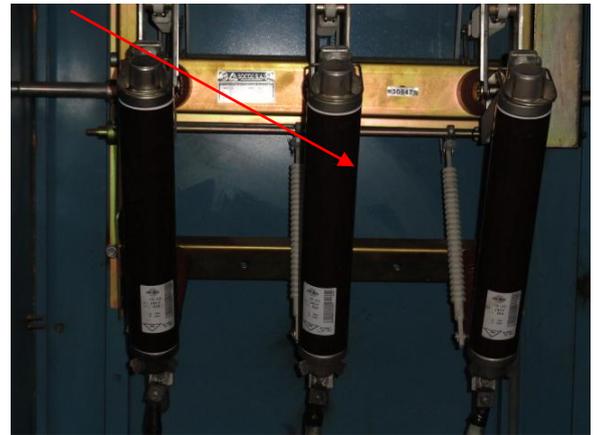


Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	47,06	0,00	47,1	47,1
P1	0,96	30,0	44,50	0,00	44,5	44,5
P2	0,96	30,0	45,19	0,00	45,2	45,2

Información:

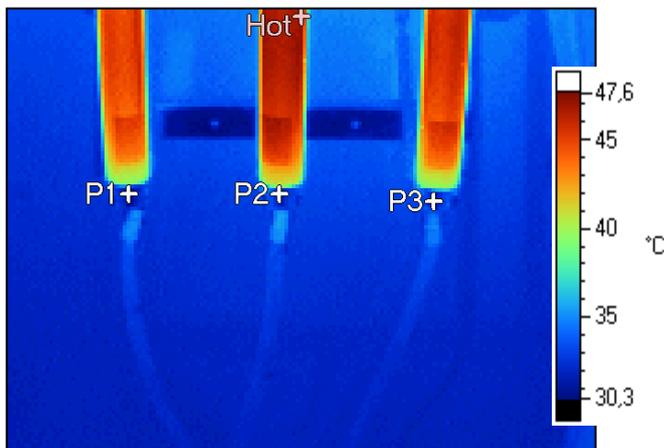
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Modulo 3
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:27
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	30,13 to 47,06 °C
Temperatura Promedio	35,23 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista de los fusibles, fases 2 y 3 presenta pequeño incremento de temperatura que la fase 1, lo cual puede ser debido a la distribución de la carga. Se recomienda tomar registro de las corrientes de fase y equilibrar las cargas.

TERMOGRAFIA # 24

CELDAS 13.8 KV, MODULO 3



IR20140730_3365.is2

Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,0	47,06	0,00	47,1	47,1
P1	0,96	30,0	31,44	0,00	31,4	31,4
P2	0,96	30,0	32,19	0,00	32,2	32,2
P3	0,96	30,0	31,63	0,00	31,6	31,6

Información:

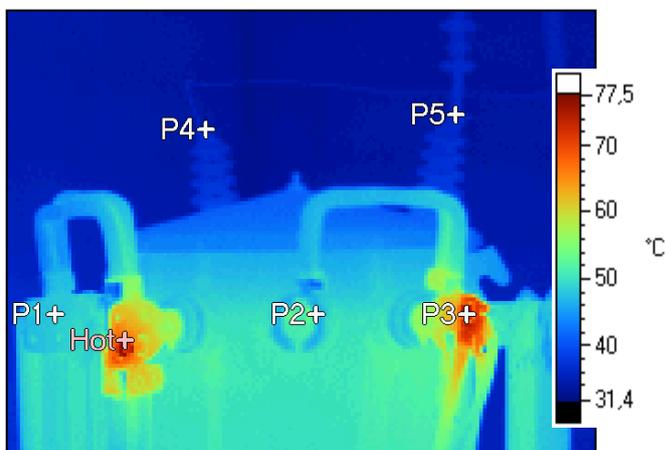
Ubicación	Universidad Católica – Celdas – Modulo 3
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:27
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,00 °C
Rango de Imagen	30,38 to 47,06 °C
Temperatura Promedio	33,78 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista de la Salida, presenta temperaturas normales de operación.

TERMOGRAFIA # 25

Banco Transformadores, T1



IR20140730_3369.is2

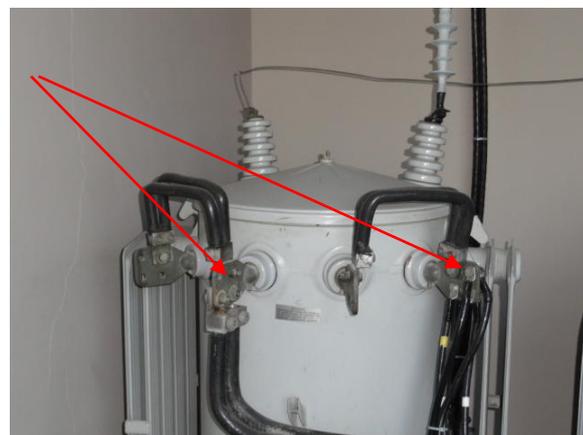


Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	77,13	0,00	77,1	77,1
P1	0,96	31,0	48,38	0,00	48,4	48,4
P2	0,96	31,0	47,69	0,00	47,7	47,7
P3	0,96	31,0	70,31	0,00	70,3	70,3
P4	0,96	31,0	37,31	0,00	37,3	37,3
P5	0,96	31,0	37,00	0,00	37,0	37,0

Información:

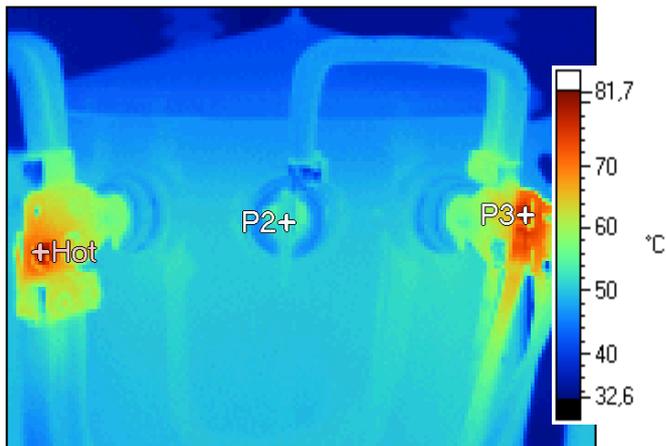
Ubicación	Universidad Católica – Facultad Economía – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:44
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	32,31 to 77,13 °C
Temperatura Promedio	41,86 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista Transformador T1, en los terminales del lado de baja tensión X2 (Calor), X4 (P3), presenta puntos calientes. Se recomienda revisar conexiones, reemplazar terminales y ajustar.

TERMOGRAFIA # 26

Banco Transformadores, T1



IR20140730_3370.is2

Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	80,31	0,00	80,3	80,3
P2	0,96	31,0	51,88	0,00	51,9	51,9
P3	0,96	31,0	77,88	0,00	77,9	77,9

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Facultad Economía – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:45
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	33,00 to 80,31 °C
Temperatura Promedio	48,28 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

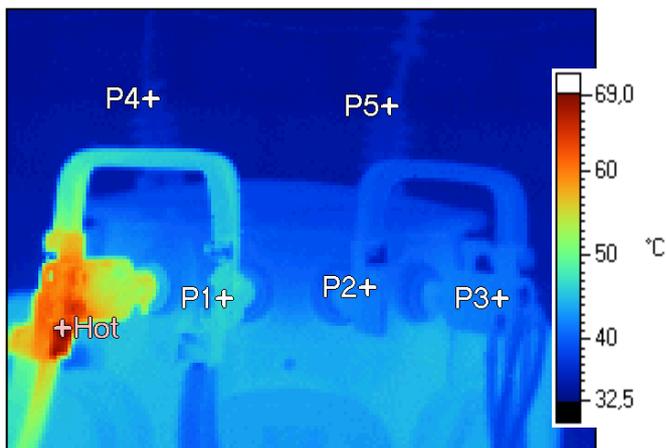
Notaciones:

Comentarios:

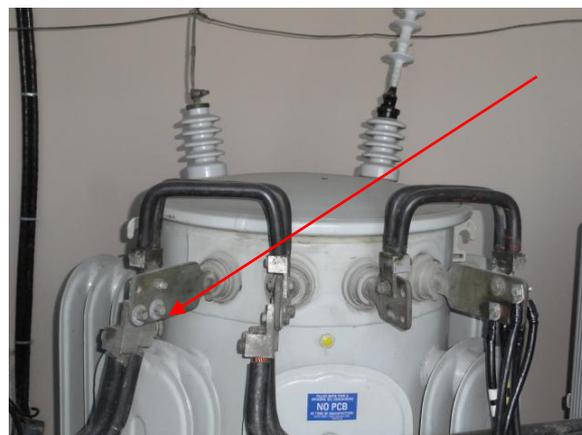
Vista Transformador T1 lado baja tensión, en los terminales del lado de baja tensión X2 (Calor), X4 (P3), presenta puntos calientes. Se recomienda revisar conexiones, reemplazar terminales y ajustar.

TERMOGRAFIA # 27

Banco Transformadores, T2



IR20140730_3371.is2



Control Imagen

Datos:

Etiquetas	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	68,81	0,00	68,8	68,8
P1	0,96	31,0	46,00	0,00	46,0	46,0
P2	0,96	31,0	41,38	0,00	41,4	41,4
P3	0,96	31,0	41,56	0,00	41,6	41,6
P4	0,96	31,0	35,88	0,00	35,9	35,9
P5	0,96	31,0	36,19	0,00	36,2	36,2

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Facultad Economía – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:46
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	33,50 to 68,81 °C
Temperatura Promedio	39,76 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

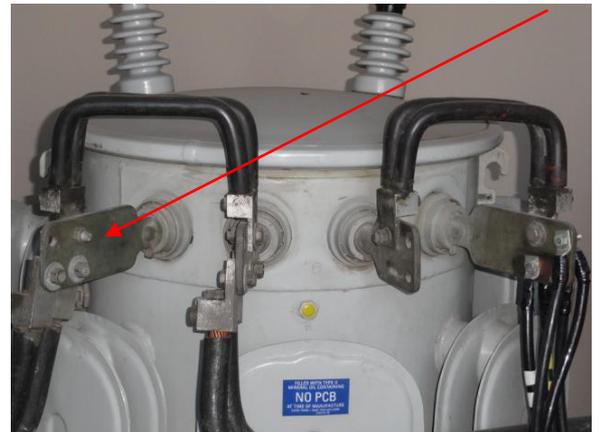
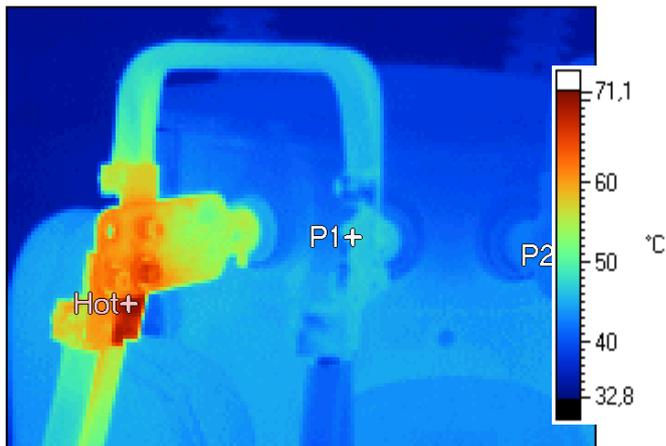
Notaciones:

Comentarios:

Vista Transformador T2, en los terminales del lado de baja tensión X1 (Calor), X2 (P3), presenta punto caliente e incremento de temperatura respectivamente. Se recomienda revisar conexiones, reemplazar terminales y ajustar.

TERMOGRAFIA # 28

Banco Transformadores, T2



IR20140730_3372.is2

Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	70,25	0,00	70,3	70,3
P1	0,96	31,0	46,69	0,00	46,7	46,7
P2	0,96	31,0	41,88	0,00	41,9	41,9

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Facultad Economía – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:46
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	33,88 to 70,25 °C
Temperatura Promedio	43,00 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

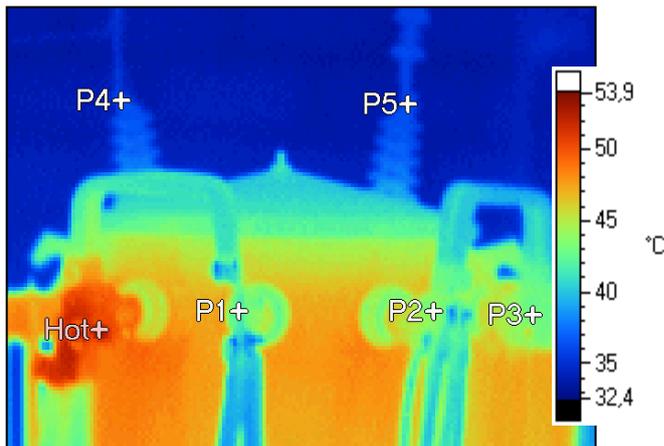
Notaciones:

Comentarios:

Vista Transformador T2 lado de baja tensión, en los terminales del lado de baja tensión X1 (Calor), X2 (P3), presenta punto caliente e incremento de temperatura respectivamente. Se recomienda revisar conexiones, reemplazar terminales y ajustar.

TERMOGRAFIA # 29

Banco Transformadores, T3

Datos:


IR20140730_3373.is2



Imagen de Control

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	52,81	0,00	52,8	52,8
P1	0,96	31,0	41,88	0,00	41,9	41,9
P2	0,96	31,0	43,69	0,00	43,7	43,7
P3	0,96	31,0	43,19	0,00	43,2	43,2
P4	0,96	31,0	36,63	0,00	36,6	36,6
P5	0,96	31,0	36,50	0,00	36,5	36,5

Información:

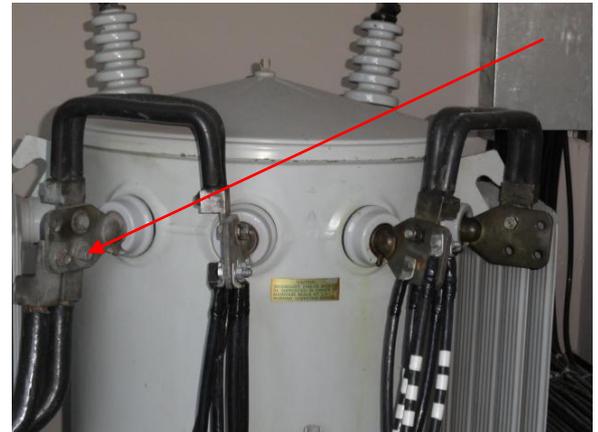
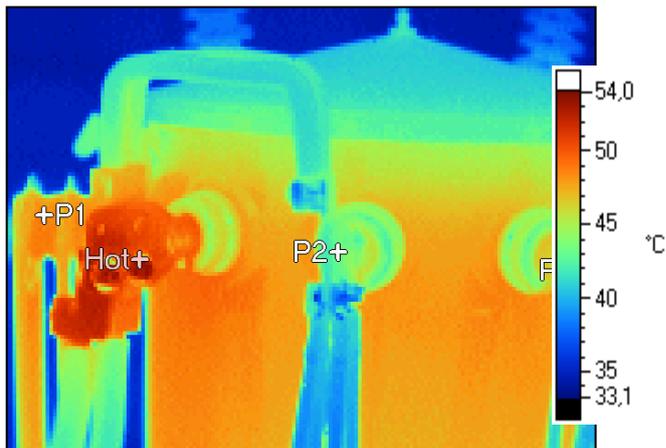
Ubicación	Universidad Católica – Facultad Economía – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:46
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	33,44 to 52,81 °C
Temperatura Promedio	40,27 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:
Comentarios:

Vista Transformador T3, en el terminal X1 (Calor) presenta incremento de temperatura, mientras en los terminales X3 (P2), X4 (P3), presenta pequeño incremento de temperatura de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 30

Banco Transformadores, T3



IR20140730_3374.is2

Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	31,0	53,38	0,00	53,4	53,4
P1	0,96	31,0	48,50	0,00	48,5	48,5
P2	0,96	31,0	43,00	0,00	43,0	43,0
P3	0,96	31,0	44,63	0,00	44,6	44,6

Información:

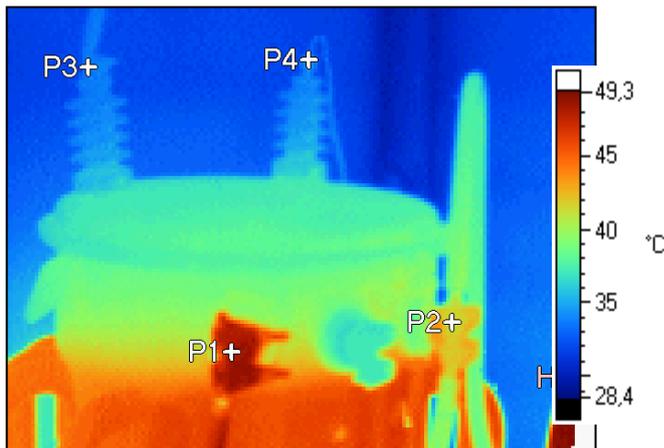
Ubicación	Universidad Católica – Facultad Economía – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 03:47
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	31,00 °C
Rango de Imagen	34,13 to 53,38 °C
Temperatura Promedio	43,79 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista Transformador T3 lado de baja tensión, en el terminal X1 (Calor) presenta incremento de temperatura, mientras en los terminales X3 (P2), X4 (P3), presenta pequeño incremento de temperatura de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 31

Banco Transformadores, T1



IR20140730_3376.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,5	50,38	0,00	50,4	50,4
P1	0,96	30,5	48,06	0,00	48,1	48,1
P2	0,96	30,5	41,38	0,00	41,4	41,4
P3	0,96	30,5	33,63	0,00	33,6	33,6
P4	0,96	30,5	34,25	0,00	34,3	34,3

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Facultad Ingeniería – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 04:01
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,50 °C
Rango de Imagen	29,88 to 50,38 °C
Temperatura Promedio	36,75 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:

Comentarios:

Vista Transformador T1, en el terminal X1 (P1) presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 32

Banco Transformadores, T1



IR20140730_3378.is2



Imagen de Control

Data:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,5	49,69	0,00	49,7	49,7
P1	0,96	30,5	48,19	0,00	48,2	48,2
P2	0,96	30,5	41,75	0,00	41,8	41,8

Información

Ubicación	Universidad Católica – Facultad Ingeniería – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 04:02
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,50 °C
Rango de Imagen	30,25 to 49,69 °C
Temperatura Promedio	40,48 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

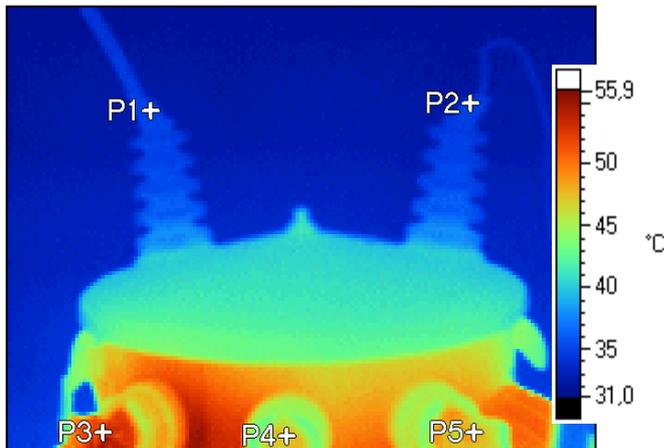
Notaciones:

Comentarios:

Vista Transformador T1 lado de baja tensión, en el terminal X1 (P1) presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 33

Banco Transformadores, T2



IR20140730_3379.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
P1	0,96	30,5	35,50	0,00	35,5	35,5
P2	0,96	30,5	35,00	0,00	35,0	35,0
P3	0,96	30,5	53,19	0,00	53,2	53,2
P4	0,96	30,5	47,19	0,00	47,2	47,2
P5	0,96	30,5	48,06	0,00	48,1	48,1

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Facultad Ingeniería – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 04:02
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,50 °C
Rango de Imagen	31,75 to 54,81 °C
Temperatura Promedio	37,46 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

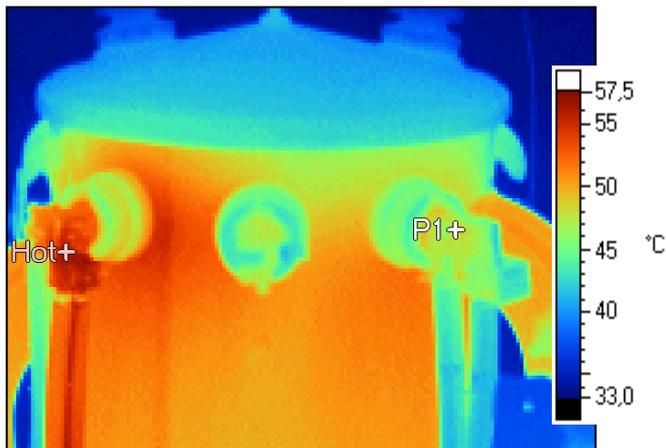
Notaciones:

Comentarios:

Vista Transformador T2, en el terminal X1 (P3) presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 34

Banco Transformadores, T2



IR20140730_3380.is2



Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,5	56,31	0,00	56,3	56,3
P1	0,96	30,5	48,25	0,00	48,3	48,3

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Facultad Ingeniería – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 04:02
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,50 °C
Rango de Imagen	33,06 to 56,31 °C
Temperatura Promedio	44,86 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

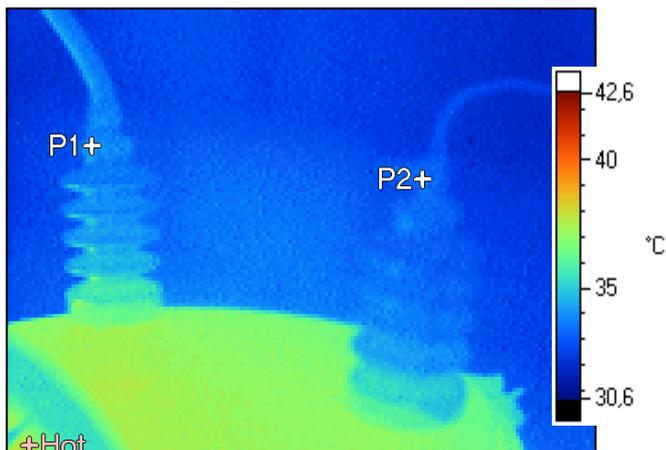
Notaciones:

Comentarios:

Vista Transformador T2 lado de baja tensión, en el terminal X1 (Calor) presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

TERMOGRAFIA # 35

Banco Transformadores, T3



IR20140730_3381.is2

Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,5	37,75	0,00	37,8	37,8
P1	0,96	30,5	34,25	0,00	34,3	34,3
P2	0,96	30,5	33,19	0,00	33,2	33,2

Información:

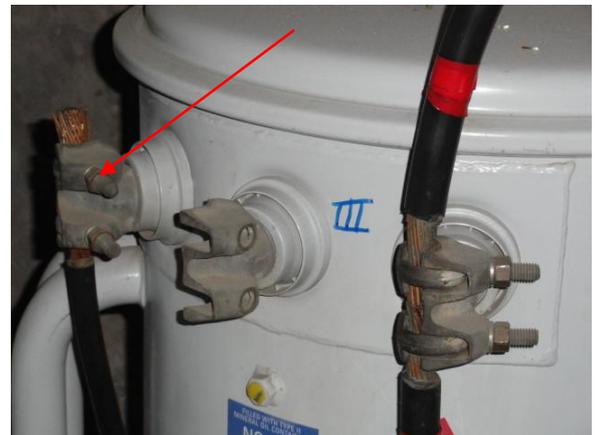
Ubicación	Universidad Católica – Facultad Ingeniería – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 04:03
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,50 °C
Rango de Imagen	31,63 to 37,75 °C
Temperatura Promedio	33,87 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista Transformador T3 lado de alta tensión, presenta temperaturas normales de operación.

TERMOGRAFIA # 36

Banco Transformadores, T3



IR20140730_3382.is2

Imagen de Control

Datos:

Etiqueta	Emisividad	Fondo	Promedio	Std Dev	Max	Min
Hot	0,96	30,5	49,00	0,00	49,0	49,0
P1	0,96	30,5	41,56	0,00	41,6	41,6

Información:

Ubicación	Universidad Católica – Facultad Ingeniería – Cuarto Transformadores
Tiempo de Imagen	30-jul-14 04:03
Emisividad	0,96
Temperatura de Fondo	30,50 °C
Rango de Imagen	30,75 to 49,00 °C
Temperatura Promedio	39,61 °C
Rango de Calibración	0,00 to 100,00 °C
Lente	40948-1722, 20mm/F.8
Cámara S/N	FLX.05.01.039

Notaciones:**Comentarios:**

Vista Transformador T3 lado de baja tensión, en el terminal X1 (Calor) presenta incremento de temperatura. Se recomienda revisar conexiones, realizar ajuste.

CONCLUSION

Con este análisis pudimos observar la falta de mantenimiento tanto en transformadores y tableros, una mala identificaciones de breakers en los tableros y fallas en la forma de conexiones en los tableros principales lo que hacía una imposible identificación de cargas que poseen los bancos de transformadores de la UCSG.

RECOMENDACIÓN

Siendo un estudio hecho con mucha meticulosidad y supervisado por mi tutor que es un excelente profesional en su área recomiendo seguir todos los comentarios en cada punto tomado para así mejorar el rendimiento y prolongar la vida útil de cada instrumento eléctrico instalado disminuyendo también el consumo de energía eléctrica por malas conexiones y falta de mantenimiento

Bibliografía

- MT 3.51.70: Guía de elementos e interconexión para el telecontrol de centros de transformación de interior.
- UNE 20 324: Grados de protección proporcionados por la envolvente (Código IP)
- UNE 21 339: Especificaciones y recepción de hexafluoruro de azufre nuevo.
- UNE EN 10 142: Bandas (chapas y bobinas) de acero bajo en carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente para conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE EN 50 102: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos(Código IK)
- UNE EN 60 068-2-11: Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo KA: Niebla salina.
- UNE EN 60 129: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna
- UNE EN 60 265-1: Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones signadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE EN 60 298: A paramenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores de 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE EN 60 694: Estipulaciones comunes para las normas de a paramenta de alta tensión
- UNE EN 60 695-2-1/1: Ensayos a los riesgos del fuego. Parte 2: métodos de ensayo. Sección 1/hoja 1: Ensayo al hilo incandescente en productos acabados y guía.
- UNE EN ISO 1514: Pinturas y barnices. Probetas normalizadas para ensayo.
- UNE EN ISO 1520: Pinturas y barnices. Ensayo de embutición.
- UNE EN ISO 1522: Pinturas y barnices. Ensayo de amortiguación del péndulo.

- UNE EN ISO 2409: Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado.
- UNE EN ISO 2808: Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
- UNE EN ISO 6272: Pinturas y barnices. Ensayo de caída de una masa.
- IEC 61 958: High-voltage prefabricated switchgear and control gear assemblies. Voltage presence indicativo

