



TALLER ONLINE:

# TERMOGRAFÍA

## APLICADA AL MANTENIMIENTO



INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO

### INFORMACIÓN IMPORTANTE

**Fechas:** del 29 de noviembre al 02 de diciembre de 2021

**Sesiones:** de lunes a jueves

**Horarios:** 08:00 12:00 hrs.

**Contacto:** Ronie Krukliis

Telf. 3464000 int. 218

Cel. 62100810 email: cenace@upsa.edu.bo

### OBJETIVOS

- Detectar y reconocer un problema térmico cuando aún es incipiente.
- Generar informes termográficos tendientes a planificar un adecuado programa de mantenimiento predictivo.
- Evaluar el estado térmico de equipos en servicio.
- Fundamentar las ventajas de realizar este tipo de inspecciones.
- Precisar características técnicas de que equipo es necesario para cada caso.
- Interpretar correctamente un termograma.
- Reducir costos de mantenimiento aplicando esta técnica como predictiva.
- Estrategias de autoaprendizaje encaminadas a resolver problemas mediante la aplicación de la termografía.

### PÚBLICO OBJETIVO

Personal de mantenimiento eléctrico y mecánico en general (idóneos, técnicos, ingenieros de campo con o sin experiencia en termografía) que deseen incorporar o perfeccionarse en esta tecnología.

### METODOLOGÍA

Sesiones en vivo. Debate entre los participantes. Prácticas sobre elementos pedagógicos especialmente diseñados para este curso. Ejercicios y prácticas individuales. Ejercicios y prácticas grupales. Análisis de casos reales. Prácticas con un termógrafo – requisito que el participante cuente con el equipo.

**TALLER ONLINE:**

# TERMOGRAFÍA

## APLICADA AL MANTENIMIENTO

**INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO**

### CARGA HORARIA

16 horas reloj.

### ANTECEDENTES DEL CURSO

Fue dictado en modalidad online en vivo los días 13 al 15 de abril de 2020 para personal de INTI, Sulzer, Inmedco y Pampa Energía. Los resultados de las encuestas de los participantes dieron en promedio casi «Excelente» (4,2 de 5). Fue dictado el 25 y 26 de abril de 2019 para EMSETEC y Segipsa y los resultados de las encuestas de los participantes dieron en promedio casi «Excelente» (4,5 de 5). Además fue realizado el 6 y 7 de febrero de 2019 en la empresa ARCOR, quienes calificaron al curso como «Excelente» (4,7, de 5).

### CONTENIDO MÍNIMO

#### Módulo I

- Introducción a la Termografía y aplicaciones.
- Imagen visual, imagen infrarroja.
- Espectro electromagnético.
- Concepto de Calor y Temperatura.
- Transmisión de calor.
- Concepto de Emisión, Reflexión y Transmisión.
- Cuerpo negro.
- Emisividad.
- Practica relacionada con la emisividad.
- Ley de Stefan-Boltzmann para cuerpos reales.
- Ley de Joule.
- Introducción a la cámara Infrarroja.
- Control de la imagen.

#### Módulo II

- Determinación de la distancia adecuada para medir con un termógrafo.
- Practica de medición en función de la distancia.
- Temperatura reflejada.



TALLER ONLINE:

# TERMOGRAFÍA

## APLICADA AL MANTENIMIENTO



**INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO**

- Practica de como eliminar o compensar la temperatura reflejada.
- Como preparar el termógrafo antes de una inspección.
- Parámetros a tener en cuenta.
- Técnicas de medición.
- Cómo tomar una imagen.
- Afectación del ángulo de toma de imagen
- Valores típicos de emisividad.
- Errores frecuentes de medición.
- Experiencia Práctica

### Módulo III

- Cómo iniciar una inspección.
- Método de comprobación rápida del funcionamiento de un equipo termográfico.
- Métodos prácticos para compensar errores en la medición.
- Inspecciones Termográficas en interiores.
- Inspecciones Termográficas en exteriores.
- Técnicas de medición.
- Criterios de cómo generar un informe termográfico.
- Factores a tener en cuenta para la elección de una cámara termográfica.
- Aplicación de la termografía en sistemas eléctricos (desde tableros a líneas de alta tensión).
- Aplicación de la termografía en general, tuberías, tanques, instalaciones refractarias, plaquetas electrónicas, sistemas mecánicos, motores, cuerpo humano, etc.

### Módulo IV

- Practica de equipos disponibles en función del lugar.
- Revisión temas pendientes.

### INSTRUCTOR

#### Especialista Aníbal García

Técnico Mecánico Electricista (1979). 4to año Ingeniería Electromecánica Periodo: 1980– 1986 UNC. Infrared Training Center – ITC Certificación Thermographer Internacional Matricula N° 2007AR45N015. Nov. 2007. The Snell Group Certificación Thermal/Infrared Thermography Electrical/Mechanical Specific, Level II N°111125-02. Nov.2011.

#### Trabajos Presentados:

**TALLER ONLINE:**

# TERMOGRAFÍA

## APLICADA AL MANTENIMIENTO

**INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO**

(CIGRE 1999) Determinación del factor de pérdidas de capacitores a partir de mediciones termográficas.

(Hidronor 1991- Transener 1997) Detección, medición y evaluación de puntos calientes en Estaciones transformadoras, líneas de 500KV y magnetización de núcleos estático de hidrogenadores, mediante la utilización de Termografía.

**Experiencia:****Hidronor S.A – 1984 – 1993**

Laboratorio de Ensayos Especiales Gerencia de Ingeniería de Transmisión Desde 1986 hasta 1993. Implementación y realización de termografía en los mantenimientos programados de las Centrales Hidroeléctricas y en estaciones transformadoras. Ensayo de magnetización del núcleo estático para la detección de áreas con sobre-elevaciones térmicas en los cuatro núcleos generadores de la central de Piedra del Aguila y en tres de Pichi Picun Leufú. Ensayos de Tensión aplicada en la Sub- estaciones de 132 Kv y 500Kv. Encapsulada (Gis) Transba-Petroind, con Fuente Hipotronics de 600 KV 2 Amp) en el Polo Petroquímico Bahía Blanca. Ensayos de puesta en marcha de sub estaciones de 132 Kv. CAPSA –Agua del Cajón.

**Transener S.A. – 1993 -julio 2018.**

Laboratorio de ensayos Especiales realizando tareas de laboratorio eléctrico y especializándose en inspecciones termográficas en el sistema interconectado nacional. Abril 2018 Para Transener S.A. Dictado de curso Termografía en playa de maniobras de estaciones transformadoras.