

DIVISION ENTRENAMIENTO Y CAPACITACION

UNIDAD TEMATICA 314B-1

## CAPACITACION EN TECNICAS DE ENSAYOS Y DIAGNOSTICO DE TRANSFORMADORES DISTRIBUCION Y POTENCIA

Los transformadores son sometidos a extensas pruebas de aceptación en fábrica, y posteriormente a ensayos de mantenimiento a lo largo de toda su vida útil. Conocer el alcance y la forma de aplicación de las modernas técnicas de evaluación de estado, permiten valorar la real capacidad instalada de un parque de maquinas.

- **DURACION:**

3 Jornadas Completas. Alcance Teórico - Práctico.  
Tecnología de última generación.

- **LUGAR DE EJECUCION:**

MODALIDAD "A" In company.  
MODALIDAD "B" En el Centro UTNLAT-INDUCOR Bs. As.

- **DIRIGIDO A :**

Supervisión /mantenimiento y control de S.E.

- **OBJETIVOS A CUMPLIR:**

» **Implementar** las distintas técnicas para la determinación de un diagnóstico eficiente.

» **Conocer** los principios físicos/eléctricos, y la tecnología involucrada en los métodos de mediciones.

» **Analizar**, interpretar y confeccionar protocolos de resultados, basados en ensayos normalizados.

» **Establecer** una correcta estructura de medición, basada en los objetivos y sistemas que la componen.

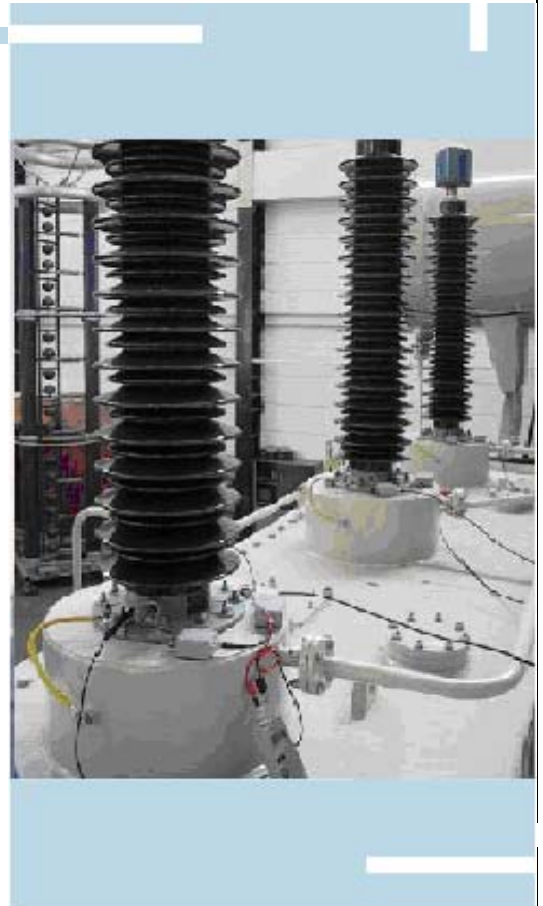
» **Adquirir** la capacidad de operar equipos en forma correcta, siguiendo las secuencias lógicas de los mismos.

» **Aplicar** una reingeniería eficiente en el proceso de evaluación del parque de maquinas.

» **Aceptar** la importancia del profesionalismo en la detección temprana de fallas, minimizando costos y tiempos muertos.

» **Adoptar** criterios de confiabilidad / aceptación y/o rechazo.

» **Seleccionar** con fundamento los instrumentos de medidas.



# CAPACITACION EN TECNICAS DE ENSAYOS Y DIAGNOSTICO DE TRANSFORMADORES DISTRIBUCION Y POTENCIA

- **TEMARIO A DESARROLLAR** (parte 1)

## UNIDAD TEMATICA Nº 1: RESISTENCIA DE AISLACION

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- GENERALIDADES.
- INDICE DE POLARIZACION.
- RESISTENCIA DE AISLACION DEL NUCLEO.
- RELACION DE ABSORCION DIELECTRICA.
- SALTOS DE TENSION.
- PROCEDIMIENTO.
- PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR LA PRUEBA.
- CONEXIONES Y MEDIDAS A REALIZAR.
- TENSION DE ENSAYO.
- PRECAUCIONES EN EL DESARROLLO DE LA PRUEBA.
- PRECAUCIONES AL FINALIZAR EL ENSAYO.
- LECTURAS.
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- INSTRUMENTAL UTILIZADO EN ESTA PRACTICA.
- CORRECCION POR TEMPERATURA.

## UNIDAD TEMATICA Nº 2: RESISTENCIA DE DEVANADOS

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- METODOS.
- METODO DEL OHMETRO O PUENTE DE TENSION.
- METODO VOLTIMETRO/AMPERIMETRO.
- PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR UN ENSAYO.
- CIRCUITO DE ENSAYO.
- PROCEDIMIENTO.
- CORRECCIONES.
- PRECAUCIONES AL FINALIZAR EL ENSAYO.
- RESULTADOS.
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- ANEXOS.
- INSTRUMENTAL UTILIZADO EN ESTA PRACTICA.
- PROTOCOLO DE ENSAYO.



# CAPACITACION EN TECNICAS DE ENSAYOS Y DIAGNOSTICO DE TRANSFORMADORES DISTRIBUCION Y POTENCIA

- **TEMARIO A DESARROLLAR** (parte 2)

## UNIDAD TEMATICA Nº 3: RELACION DE TRANSFORMACION

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- CONTENIDO.
- GENERALIDADES.
- METODOS.
- MEDIDOR DIGITAL MICROPROCESADOR (TTR).
- RELACION POR EL METODO DEL VOLTIMETRO.
- POLARIDAD POR PULSO INDUCTIVO.
- PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR EL ENSAYO.
- CIRCUITO DE ENSAYO
- PROCEDIMIENTO.
- PRECAUCIONES AL FINALIZAR EL ENSAYO.
- RESULTADOS.
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- INSTRUMENTAL UTILIZADO EN ESTA PRACTICA.
- CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO UTILIZADO.
- EJEMPLO DE REPORTE.
- GRUPO VECTORIAL DE UN TRANSFORMADOR.
- PROTOCOLO DE ENSAYO.

## UNIDAD TEMATICA Nº 4: TENSION APLICADA

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- OBJETIVO.
- GENERALIDADES.
- DENOMINACIONES SEGUN IEC.
- TRANSFORMADORES CON AISLACION TIPO UNIFORME.
- TRANSFORMADORES CON AISLACION TIPO NO-UNIFORME.
- POTENCIA NECESARIA DEL EQUIPO DE ENSAYO.
- TENSION DE PRUEBA.
- PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR UN ENSAYO.
- CIRCUITO DE ENSAYO.
- PROCEDIMIENTO.
- PARAMETROS Y SECUENCIAS DEL ENSAYO.
- PRECAUCIONES AL FINALIZAR EL ENSAYO.
- RESULTADOS.
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- INSTRUMENTAL UTILIZADO EN ESTA PRACTICA.
- PROTOCOLO DE ENSAYO.

THE TRAINING SESSIONS



# CAPACITACION EN TECNICAS DE ENSAYOS Y DIAGNOSTICO DE TRANSFORMADORES DISTRIBUCION Y POTENCIA

## ▪ TEMARIO A DESARROLLAR (parte 3)

### UNIDAD TEMATICA Nº 5: CAPACIDAD Y TANGENTE DELTA

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- TANGENTE DELTA = FACTOR DE DISIPACION.
- CORRECCION POR TEMPERATURA.
- GENERALIDADES.
- PROCEDIMIENTO.
- PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR LA PRUEBA.
- EQUIPO UTILIZADO PARA LA MEDICION.
- DESARROLLO DE LA MEDICION Y CONEXIONES.
- MEDICIONES SOBRE BOBINADOS DE MT.
- MEDICIONES SOBRE BOBINADOS DE BT.
- TENSION DE ENSAYO.
- POTENCIA DE PERDIDA.
- CONSIDERACIONES SOBRE EL USO DEL EQUIPO DE ENSAYO.
- CORRECCIONES POR TENSION DE ENSAYO.
- CONFIGURACION DEL MODO DE MEDICION DEL EQUIPO UTILIZADO.
- PRECAUCIONES AL FINALIZAR EL ENSAYO
- ANALISIS DE LOS RESULTADOS.
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- PUENTE DE MEDICION.
- CONEXIONES.
- FACTOR DE POTENCIA.
- CORRECCION POR TEMPERATURA.
- CONTROLES Y OPERACION DEL PUENTE.
- FILTRO DE INTERFERENCIA.
- PROTOCOLO DE ENSAYO.

### UNIDAD TEMATICA Nº 6: CORRIENTE DE EXCITACION

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- GENERALIDADES.
- PROCEDIMIENTO.
- PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR EL ENSAYO.
- EQUIPO UTILIZADO PARA LA MEDICION.
- DESARROLLO DE LAS MEDICIONES Y CONEXIONES.
- MEDICIONES UNICAMENTE SOBRE BOBINADOS DE MT.
- SECUENCIA DE OPERACION.
- TENSION DE ENSAYO.
- PRECAUCIONES AL FINALIZAR EL ENSAYO.
- ANALISIS DE RESULTADOS.
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- PUENTE DE MEDICION.
- CONEXIONES.
- CONTROLES Y OPERACION DEL PUENTE.
- PROTOCOLO DE ENSAYO.



# CAPACITACION EN TECNICAS DE ENSAYOS Y DIAGNOSTICO DE TRANSFORMADORES DISTRIBUCION Y POTENCIA

- **TEMARIO A DESARROLLAR** (parte 4)

## UNIDAD TEMATICA Nº 7: DESCARGAS PARCIALES

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- DESCARGAS PARCIALES.
- MAGNITUD DE DESCARGA PARCIAL ESPECIFICADA.
- DESCARGA (CARGA) APARENTE.
- RUIDO BASE.
- SISTEMA DE MEDICION DE DESCARGAS PARCIALES.
- CONTENIDO.
- GENERALIDADES.
- METODOS.
- MEDICION MEDIANTE ACOPLADOR CAPACITIVO EXTERNO.
- PROCEDIMIENTO.
- PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR EL ENSAYO.
- EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA MEDICION.
- DESARROLLO DE LAS MEDICIONES.
- CONEXIONADO.
- CALIBRACION.
- TENSION DE ENSAYO.
- PRECAUCIONES AL FINALIZAR EL ENSAYO.
- VALORES DE DP Y PATRONES DE FASE RESUELTA TÍPICOS.
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- INSTRUMENTAL UTILIZADO.
- PROTOCOLO DE ENSAYO.

## UNIDAD TEMATICA Nº 8: RESPUESTA EN FRECUENCIA

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- GENERALIDADES.
- METODOS DE ENSAYO.
- SWEEP FRA (SFRA).
- IMPULSE FRA (IFRA). (METODO UTILIZADO EN ESTA PRACTICA).
- PROCEDIMIENTO.
- PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR LA PRUEBA.
- DESARROLLO DE LAS MEDICIONES Y CONEXIONES.
- SECUENCIAS DE OPERACION.
- ANALISIS DE RESULTADOS.
- PRECAUCIONES AL FINALIZAR EL ENSAYO.
- ANALISIS DE LOS RESULTADOS.
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- EQUIPO DE MEDICION.
- USO DEL EQUIPO DE MEDICION.
- PROTOCOLO DE ENSAYO.



# CAPACITACION EN TECNICAS DE ENSAYOS Y DIAGNOSTICO DE TRANSFORMADORES DISTRIBUCION Y POTENCIA

## ▪ TEMARIO A DESARROLLAR (parte 5)

### UNIDAD TEMATICA Nº 9: IMPULSO ATMOSFERICO Y DE MANIOBRA

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- IEC60076-3 // 4.
- TIEMPOS DE FRENTE.
- TIEMPOS DE COLA.
- TENSION DE IMPULSO.
- ONDAS PLENAS Y RECORTADAS.
- SISTEMA DE GENERACION DE IMPULSOS.
- GENERALIDADES.
- SELECCION DEL NUMERO DE ETAPAS.
- CONEXIONADO.
- METODOS.
- PROCEDIMIENTO.
- IMPULSO ATMOSFERICO (IEC 60076-3 PTO. 13).
- IMPULSO ATMOSFERICO CORTADO EN LA COLA (IEC 60076-3 PTO. 14).
- IMPULSO DE MANIOBRA (IEC 60076-3 PTO. 15).
- IMPULSO ATMOSFERICO (IEEE C57.12.90 PTO. 10.3).
- IMPULSO ATMOSFERICO CON ONDA CORTADA EN EL FRENTE (IEEE C57.12.90 PTO. 10.3).
- IMPULSO ATMOSFERICO DE RUTINA PARA TRAFOS DE DISTRIBUCION (IEEE C57.12.90 PTO. 10.4).
- IMPULSO DE MANIOBRA (IEEE C57.12.90 PTO. 10.2).
- PRECAUCIONES ANTES DE INICIAR EL ENSAYO.
- DESARROLLO DE LAS MEDICIONES.
- CALIBRACION.
- PRECAUCIONES AL FINALIZAR EL ENSAYO.
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- INSTRUMENTAL UTILIZADO.
- PROTOCOLO DE ENSAYO.

### UNIDAD TEMATICA Nº10: DETECCION Y LOCALIZACION ACUSTICA DE DESCARGAS PARCIALES

- OBJETIVO.
- ALCANCE.
- DEFINICIONES.
- METODOS ELECTRICOS, ACUSTICOS Y ELECTROMAGNETICOS.
- SEÑALES ACUSTICAS UHF –VHF Y SEÑALES ELECTROMAGNETICAS.
- DETECCION Y LOCALIZACION DE DESCARGAS PARCIALES.
- TIPO DE SENSORES.
- RELACION SEÑAL RUIDO.
- SENSIBILIDAD. – DIRECCIONABILIDAD.
- TIEMPOS DE ARRIBOS – OBSTACULOS.
- TRIANGULACION.
- CONEXIONADO.
- METODOS.
- PROCEDIMIENTO.

THE TRAINING SESSIONS



# CAPACITACION EN TECNICAS DE ENSAYOS Y DIAGNOSTICO DE TRANSFORMADORES DISTRIBUCION Y POTENCIA

## ▪ NUESTRA TRAYECTORIA E INSTALACIONES

THE TRAINING SESSIONS

### ■ QUIENES SOMOS

Con más de 20 años de trayectoria en el mercado eléctrico Latino Americano, INDUCOR INGENIERIA S.A. es la primera organización certificada ISO 9001-2008 en Detección de Fallas y Diagnóstico de Maquinas Eléctricas de MT/AT.

Nuestra división CAPACITACION y ENTRENAMIENTO, forma profesionales en el área de ensayos de transformadores con la más avanzada tecnología, y una vocación de excelencia educativa.

Líderes en la aplicación conjunta de tecnologías microprocesadas de ensayos, nos permiten transmitir las bases y los conceptos aplicativos del diagnóstico de maquinas eléctricas



### ■ NUESTRAS INSTALACIONES

- 6500 m2 de moderna infraestructura edilicia.
- 1200 m2 destinados al laboratorio de potencia.
- 350 m2 destinados al laboratorio de ensayo de materiales.
- 450 m2 de salones para capacitación / disertaciones.
- 400 m2 de área de exposiciones y eventos.
- 600 m2 de estacionamiento.
- Aulas totalmente equipadas.
- Instrumental certificado de tecnología europea.
- Generación de tensión de impulsos hasta 1000Kv.
- Generación de tensión de ensayo hasta 500Kv.



### ■ NUESTRA SEDE ACADEMICA

Regidos por el beneficio social que genera una vinculación Universidad / Empresa, INDUCOR INGENIERIA suma convenios de cooperación e intercambio con la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRA), y el Instituto Tecnológico Buenos Aires (ITBA), aportando su infraestructura y know-how para la formación de los nuevos profesionales del área de la ingeniería eléctrica.



### ■ NUESTRO CENTRO DE CONVENCIONES TECNICAS

INDUCOR INGENIERIA brinda sus modernas instalaciones a la industria eléctrica, para apoyar la presentación profesional de sus productos y para certificar la aptitud técnica de los mismos, bajo los más altos estándares de calidad.

A la vez de contar con salones equipados para disertantes y eventos protocolares, posibilita al mismo tiempo realizar demostraciones de usos de sus productos, en un ambiente tecnológico de primer nivel, orientando la capacitación eficiente a potenciales clientes y público en general.

