

# PARTÍCULAS MAGNÉTICAS NIVEL I

DURACIÓN: 16 HORAS

TEMARIO\*

- 1.0 Principios de magnetismo y campos magnéticos.
  - 1.1 Teoría de campos magnéticos.
    - 1.1.1 Campo magnético de la Tierra.
    - 1.1.2 Campos magnéticos alrededor de materiales magnetizados.
  - 1.2 Teoría del magnetismo.
    - 1.2.1 Polos magnéticos.
    - 1.2.2 Ley del magnetismo.
    - 1.2.3 Materiales influenciados por campos magnéticos.
      - a. Ferromagnéticos.
      - b. Paramagnéticos.
    - 1.2.4 Características magnéticas de materiales no ferrosos.
  - 1.3 Terminología asociada con la prueba de partículas magnéticas.
- 2.0 Características de campos magnéticos
  - 2.1 Imán de barra.
  - 2.2 Imán de anillo.
- 3.0 Efecto de discontinuidades de materiales.
  - 3.1 Grietas superficiales.
  - 3.2 Rayones (rayaduras).
  - 3.3 Defectos subsuperficiales.
- 4.0 Magnetización por medio de corriente eléctrica.
  - 4.1 Campo Circular.
    - 4.1.1 Campo alrededor de un conductor recto.
    - 4.1.2 Regla de la mano derecha.
    - 4.1.3 Campo en partes a través de los cuales fluye una corriente.
      - a. Partes largas, regulares, sólidas y cilíndricas.
      - b. Partes de forma irregular.
      - c. Partes tubulares
      - d. Partes que contienen barrenos maquinados, muescas, etc.
    - 4.1.4 Métodos para inducir flujo de corriente en partes.
      - a. Placas de contacto.
      - b. Puntas.
    - 4.1.5 Discontinuidades comúnmente encontradas por campos magnéticos circulares.
  - 4.2 Campo Longitudinal.
    - 4.2.1 Campo producido por un flujo de corriente en una bobina.
    - 4.2.2 Dirección del campo en una bobina que lleva corriente.
    - 4.2.3 Fuerza del campo en una bobina que lleva corriente.
    - 4.2.4 Discontinuidades comúnmente encontradas por campos longitudinales.
    - 4.2.5 Ventajas de la magnetización longitudinal.
    - 4.2.6 Desventajas de la magnetización longitudinal.
- 5.0 Selección del método adecuado de magnetización.
  - 5.1 Aleación, forma y condición de la parte.
  - 5.2 Tipo de corriente magnetizante.
  - 5.3 Dirección del campo magnético.
  - 5.4 Secuencia de operaciones.
  - 5.5 Valor de la densidad de flujo.
- 6.0 Materiales de inspección.
  - 6.1 Partículas Húmedas.
  - 6.2 Partículas secas.
- 7.0 Principios de desmagnetización.
  - 7.1 Magnetismo residual.
  - 7.2 Razones para la desmagnetización.
  - 7.3 Campos residuales Longitudinales y circulares.
  - 7.4 Principios básicos de desmagnetización.
  - 7.5 Retentividad y fuerza coercitiva.
  - 7.6 Métodos de desmagnetización.

- 8.0 Equipo de prueba de Partículas Magnéticas.
  - 8.1 Consideraciones en la selección del equipo.
    - 8.1.1 Tipo de corriente magnetizante.
    - 8.1.2 Localización y naturaleza de la prueba.
    - 8.1.3 Materiales de prueba usados.
    - 8.1.4 Propósito de la prueba.
    - 8.1.5 Área inspeccionada.
  - 8.2 Equipo de inspección manual
  - 8.3 Equipo mediano y grande.
  - 8.4 Equipo estacionario.
  - 8.5 Equipo de inspección mecanizado.
    - 8.5.1 Equipo de inspección Semiautomático.
    - 8.5.2 Equipo semiautomático de propósito simple.
    - 8.5.3 Equipo semiautomático multipropósito.
    - 8.5.4 Equipo totalmente automático.
- 9.0 Tipos de discontinuidades detectadas por la prueba de Partículas Magnéticas.
  - 9.1 Inclusiones.
  - 9.2 Sopladuras.
  - 9.3 Porosidad.
  - 9.4 Hojuelas.
  - 9.5 Grietas.
  - 9.6 Pipes.
  - 9.7 Laminaciones.
  - 9.8 Traslapes.
  - 9.9 Quemadas de forja.
  - 9.10 Poros.
- 10.0 Indicaciones de la prueba de Partículas Magnéticas e interpretaciones.
  - 10.1 Indicaciones de inclusiones no metálicas.
  - 10.2 Indicaciones de costuras superficiales.
  - 10.3 Indicaciones de grietas.
  - 10.4 Indicaciones de laminaciones.
  - 10.5 Indicaciones de traslapes.
  - 10.6 Indicaciones de quemadas y hojuelas.
  - 10.7 Indicaciones de porosidad.
  - 10.8 Indicaciones no relevantes.

*\*(EN ACUERDO AL ESTÁNDAR ANSI / ASNT CP-105-2011)*

## PARTÍCULAS MAGNÉTICAS NIVEL II

DURACIÓN: 16 HORAS

### TEMARIO\*

#### 1.0 Principios

##### 1.1 Teoría

- 1.1.1 Trayectorias del flujo.
- 1.1.2 Factores de frecuencia y voltaje.
- 1.1.3 Cálculos de corriente.
- 1.1.4 Fuerza del flujo superficial.
- 1.1.5 Efectos Subsuperficiales.

##### 1.2 Imanes y magnetismo.

- 1.2.1 Factores de distancia vs. Fuerza del flujo.
- 1.2.2 Trayectorias del flujo interno y externo.
- 1.2.3 Fenómeno de acción en la discontinuidad.
- 1.2.4 Efecto del calor en el magnetismo.
- 1.2.5 Dureza del material vs retención magnética.

#### 2.0 Campos del flujo.

##### 2.1 Corriente Directa

- 2.1.1 Factores de profundidad de penetración.
- 2.1.2 Fuente de corriente.

##### 2.2 Corriente Directa Pulsante.

- 2.2.1 Similitud a la corriente directa.
- 2.2.2 Ventajas.
- 2.2.3 Campos típicos.

##### 2.3 Corriente Alterna.

- 2.3.1 Efectos cíclicos.
- 2.3.2 Características de la fuerza superficial.
- 2.3.3 Precauciones de seguridad.
- 2.3.4 Factores del voltaje y corriente.
- 2.3.5 Fuentes de corriente.

#### 3.0 Efectos de discontinuidades en materiales.

##### 3.1 Factores de diseño.

- 3.1.1 Propiedades mecánicas.
- 3.1.2 Uso de la parte.

##### 3.2 Relación con la capacidad de carga.

#### 4.0 Magnetización por medio de corriente eléctrica.

##### 4.1 Técnica circular.

- 4.1.1 Cálculos de corriente.
- 4.1.2 Consideraciones del factor de profundidad.
- 4.1.3 Precauciones de seguridad y sobre calentamiento.
- 4.1.4 Puntas de contacto y yugos.
  - a. Requisitos para puntas y yugos.
  - b. Capacidades de transporte de corriente.
- 4.1.5 Discontinuidades comúnmente detectadas.

##### 4.2 Técnica longitudinal.

- 4.2.1 Principios de campos de flujo inducidos.
- 4.2.2 Geometría de la parte a inspeccionar.
- 4.2.3 Formas y tamaños de bobinas.
- 4.2.4 Uso de bobinas y cables.
  - a. Fuerza del campo
  - b. Flujo direccional de corriente vs campo del flujo.
  - c. Formas, tamaños y capacidades de corriente.
- 4.2.5 Cálculos de corriente.
  - a. Fórmulas
  - b. Tipos de corriente requerida.
  - c. Demanda de corriente.
- 4.2.6 Discontinuidades comúnmente detectadas.

#### 5.0 Selección del método adecuado de magnetización.

- 5.1 Aleación, forma y condición de la parte.
- 5.2 Tipo de corriente magnetizante.
- 5.3 Dirección del campo magnético.
- 5.4 Secuencia de operaciones.
- 5.5 Valor de la densidad de flujo.

- 6.0 Procedimientos de demagnetización.
  - 6.1 Necesidad de desmagnetización de las partes.
  - 6.2 Corriente, frecuencia y orientación del campo.
  - 6.3 Factores de calor y precauciones.
  - 6.4 Necesidad para colapsar los campos magnéticos.
- 7.0 Equipo.
  - 7.1 Tipo Portátil.
    - 7.1.1 Razones para usar equipo portátil.
    - 7.1.2 Capacidades del equipo portátil.
    - 7.1.3 Similitud con el equipo estacionario.
  - 7.2 Tipo Estacionario.
    - 7.2.1 Capacidad para manejo de partes grandes y pesadas.
    - 7.2.2 Flexibilidad de uso.
    - 7.2.3 Necesidad de equipo estacionario.
    - 7.2.4 Uso de accesorios y complementos.
  - 7.3 Tipo Automático.
    - 7.3.1 Requisitos para automatización.
    - 7.3.2 Operaciones secuenciales.
    - 7.3.3 Factores de control y operación.
    - 7.3.4 Alarmas y mecanismos de rechazo.
  - 7.4 Unidades Multidireccionales.
    - 7.4.1 Capacidades.
    - 7.4.2 Factores de control y operación.
    - 7.4.3 Aplicaciones.
  - 7.5 Líquidos and polvos
    - 7.5.1 Requisitos del líquido como vehículo de partículas.
    - 7.5.2 Precauciones de seguridad.
    - 7.5.3 Requisitos de temperatura.
    - 7.5.4 Contenido del polvo y pastas.
    - 7.5.5 Procedimientos de mezcla.
    - 7.5.6 Necesidad de proporciones precisas.
  - 7.6 Tipo de radiación ultravioleta.
    - 7.6.1 Radiación Ultravioleta and fluorescencia.
    - 7.6.2 Comparación de luz visible y luz negra.
    - 7.6.3 Requisitos del ciclo de prueba.
    - 7.6.4 Técnicas en uso.
  - 7.7 Instrumentos sensibles a la luz.
    - 7.7.1 Requisitos de los instrumentos.
    - 7.7.2 Características de la luz.
- 8.0 Tipos de Discontinuidades.
  - 8.1 En fundiciones.
  - 8.2 En lingotes.
  - 8.3 En secciones de forja y partes.
  - 8.4 En soldaduras.
- 9.0 Técnicas de Evaluación.
  - 9.1 Uso de estándares – (ASTM E1444, E709, etc.).
    - 9.1.1 Necesidad de estándares y referencias.
    - 9.1.2 Comparación de conocido con desconocido.
    - 9.1.3 Especificaciones y certificaciones.
    - 9.1.4 Comparación de técnicas.
  - 9.2 Evaluación de Defectos.
    - 9.2.1 Historia de la parte.
    - 9.2.2 Proceso de manufactura.
    - 9.2.3 Posibles causas del defecto.
    - 9.2.4 Uso de la parte.
    - 9.2.5 Criterio de aceptación y rechazo.
    - 9.2.6 Uso de tolerancias.
- 10.0 Control de calidad del equipo y procesos.
  - 10.1 Mal funcionamiento del equipo.
  - 10.2 Adecuadas partículas magnéticas y baño líquido.
  - 10.3 Concentración del baño.
    - 10.3.1 Prueba de decantación.
    - 10.3.2 Otras pruebas de fuerza del baño.
  - 10.4 Pruebas para la intensidad de la radiación ultravioleta.

\*(EN ACUERDO AL ESTÁNDAR ANSI / ASNT CP-105-2011)