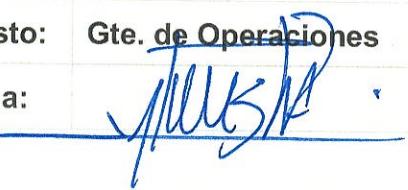
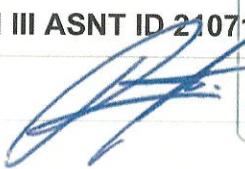


TR-OPE-IT-02

INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA DESMAGNETIZACIÓN DE HERRAMIENTAS

Fecha de emisión: 15-mayo-2023

Elaboró:	Ing. Jorge Álvarez Rivera	Revisó:	Ing. Otoniel Arévalo Hernández
Puesto:	Gte. de Operaciones	Puesto:	Director General
Firma:		Firma:	
Aprobó:	Ing. Juan M. Rangel Rodríguez		
Puesto:	Nivel III ASNT ID 210716 ASNT		
Firma:			



. Este documento pertenece a Truespect S.A. de C.V. Su reproducción solo procede con la autorización escrita del Gerente de QHSE.

1.0 OBJETIVO.

- 1.1 Establecer los parámetros técnicos necesarios para llevar a cabo la desmagnetización de herramientas y componentes examinados con partículas magnéticas.

2.0 ALCANCE.

- 2.1 Esta instrucción cubre el equipo y métodos utilizados para la medición y reducción de campos magnéticos residuales después de inspeccionar un componente utilizando partículas magnéticas.

3.0 DEFINICIONES.

- 3.1 Área de interés: Es la zona específica del objeto que será evaluado.
- 3.2 Desmagnetización: Reducción del magnetismo residual a un nivel aceptable.
- 3.3 Fuga de campo magnético: es la distorsión que sufren las líneas de flujo magnético cuando interceptan alguna discontinuidad intencional o no intencional o algún cambio de permeabilidad.
- 3.4 Magnetización con conductor central: es una técnica de magnetización en la cual se introduce una barra o un cable por el diámetro interno de una pieza tubular, con el propósito de inducir un campo magnético circular para la detección de discontinuidades orientadas de forma paralela al eje de la pieza.
- 3.5 Magnetización con bobina: es una técnica de magnetización en la cual la pieza es enrollada por un cable o solenoide prefabricado que conduce corriente eléctrica con el propósito de inducir un flujo magnético longitudinal en la pieza.
- 3.6 Magnetización con yugo: técnica de magnetización que utiliza un electroimán en forma de yugo que induce un campo magnético lineal entre sus polos sobre el área en que es posicionado.

- 3.7 Medio de inspección: Polvo o suspensión de partículas magnéticas que se aplica sobre la superficie de prueba magnetizada para determinar la presencia o ausencia de discontinuidades superficiales.
- 3.8 Partículas magnéticas (Magnetic Test - MT): Es un método de Ensayo No Destructivo que sirve para la localización de discontinuidades superficiales y sub-superficiales en materiales ferromagnéticos. Su aplicación requiere que una parte o el total del componente a inspeccionar se encuentre magnetizado, las discontinuidades que sean transversales a la dirección del flujo magnético aplicado causarán una "fuga de campo" y al aplicar un polvo o suspensión ferro magnética (medio de inspección) sobre el área magnetizada las fugas de campo atraerán el medio de inspección revelando así la localización y tamaño de las discontinuidades presentes en el material.

4.0 DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

ASTM E3024/E3024M-22a	Standard Practice for Magnetic Particle Testing for General Industry
Standard DS-1 Volumen 3	Drilling Stem Inspection Fifth Edition August 2020

5.0 RESPONSABILIDADES.

- 5.1 Es responsabilidad de la Gerencia Operaciones la autorización de este procedimiento, la disposición de los equipos y materiales necesarios y de personal certificado.
- 5.2 Es responsabilidad de los supervisores de TRUESPECT el observar la adecuada y correcta aplicación de esta instrucción técnica.
- 5.3 Es responsabilidad del técnico aplicar correcta y adecuadamente de esta instrucción técnica.
- 5.4 El Nivel III ASNT es responsable de la Revisión de esta instrucción técnica.

- 5.5 Es responsabilidad del cliente mantener un registro actualizado de las uniones inspeccionadas, así como de las reparaciones, y verificar los resultados de la inspección.

6.0 DESARROLLO/INSTRUCCIONES/LINEAMIENTOS

6.1 Requisitos de equipo

- 6.1.1 Se requiere un medidor de campo magnético electrónico o mecánico, este debe mostrar evidencia de calibración dentro del último año y la calibración debe ser trazable al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) u organismo equivalente.
- 6.1.2 La desmagnetización se debe realizar con una de las siguientes opciones:

- a) Un yugo de Corriente Alterna con capacidad demostrada para poder levantar un peso de 10 libras en los últimos seis meses. El peso de 10 libras utilizado para la prueba de levantamiento deberá haber sido calibrado en los últimos tres años con referencia a patrones trazables al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), o un organismo equivalente. Se colocará una etiqueta o etiqueta de calibración en el peso. Si no hay una etiqueta o calcomanía, el número de identificación único del peso se podrá rastrear hasta un documento que compruebe la calibración. La etiqueta, etiqueta o documento de prueba de calibración debe mostrar la fecha de calibración, la fecha de vencimiento de la próxima calibración y la compañía y la persona que realizó la calibración más reciente. Para yugos de corriente alterna con polos ajustables: El espacio máximo entre polos durante la inspección no deberá exceder la distancia entre polos cuando todos los segmentos del yugo son perpendiculares a la empuñadura. El espacio mínimo entre postes durante la inspección será de 2 pulgadas.
- b) El yugo deberá de contar con una etiqueta de verificación, si no hay una etiqueta o calcomanía, el número de identificación único del yugo deberá ser trazable a un documento que compruebe su

calibración. La etiqueta o documento de calibración deberá mostrar la fecha de calibración, la fecha de vencimiento de la próxima calibración y la compañía e individuo que realizó la más reciente calibración.

- c) Una bobina de Corriente Alterna con vueltas de 5,000 a 10,000 amperios. La frecuencia de la corriente alterna variará de 0.01 Hz a 100 Hz dependiendo del espesor del material a inspeccionar. La relación entre las frecuencias de la línea de CA y la profundidad de penetración se proporciona en la figura 1 como guía.

Nota: la relación entre la frecuencia de la corriente alterna y la profundidad de penetración es solo una guía. Para una desmagnetización efectiva, se debe seleccionar la frecuencia basada en la coercitividad del material.

- d) Un equipo de desmagnetización de Corriente Directa capaz de invertir la corriente y al mismo tiempo reduciéndolo en pequeños incrementos. La corriente de arranque será igual o mayor que el amperaje utilizado para magnetizar y la corriente se reducirá a cero o a un valor de muy bajo amperaje.

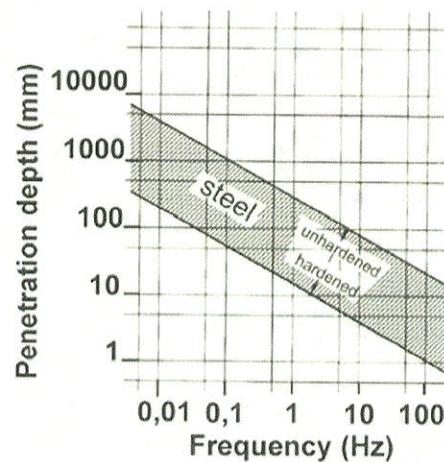


Figura 1: Profundidad de la penetración de corrientes de Eddy

6.2 Procedimiento

- 6.2.1 El componente que está siendo checado debe ser separado por lo menos 6 pulgadas de otros componentes en todas las direcciones. Todas las mediciones deben ser tomadas con un gausímetro aproximadamente a 1 pulgada de la superficie del componente. Las mediciones deben ser tomadas en ambos extremos y en incrementos de 2 pies (\pm 6 pulgadas) a lo largo del eje longitudinal de los componentes menores o iguales a 10 pies de longitud, y para componentes mayores a 10 pies de longitud deben tener medidas tomadas en ambos extremos y en incrementos de 5 pies (\pm 6 pulgadas) a lo largo del eje longitudinal. Lecturas adicionales podrían ser tomadas en cualquier otra área seleccionada por el inspector o el cliente.
- 6.2.2 Se puede usar una de las siguientes técnicas para desmagnetizar componentes después de la inspección utilizando la técnica de partículas magnéticas. El componente debe estar sujeto a un campo igual o mayor que el usado para magnetizar la pieza.
- 6.2.3 Desmagnetización con yugo de CA: los yugos de CA son desmagnetizadores efectivos para componentes pequeños o medianos.
- Se pasan pequeños componentes entre los polos y se retiran lentamente mientras el yugo de CA todavía está activo. Para el yugo de CA con patas ajustables, se debe mantener el espacio entre los polos tan cerca del componente como sea posible.
 - Para componentes más grandes, los polos del yugo de CA se colocan en la superficie y el yugo se mueve a medida que se retira lentamente mientras todavía está activo.
- 6.2.4 Desmagnetización con bobina de CA:
- Los componentes pasan a través de la bobina de CA mientras está activada y luego se retiran lentamente del campo de la bobina.
 - Los componentes deben ingresar a una distancia de 12 pulgadas de la bobina activa y moverse a través de ella de manera constante y

lenta hasta que el componente esté en al menos 36 pulgadas más allá de la bobina.

- c) El proceso anterior se repite según sea necesario hasta que el campo residual alcanza un nivel aceptable.
 - d) La desmagnetización con una bobina de CA también se puede lograr colocando el componente dentro de la bobina y reduciendo gradualmente la intensidad del campo magnético al nivel deseado.
- 6.2.5 Desmagnetización mediante equipos de CD: Se recomienda la desmagnetización con CD para componentes más grandes, ya que el campo AC carece de penetración para eliminar la magnetización residual interna.
- a) El amperaje de la corriente de arranque debe ser igual o mayor que el amperaje utilizado para magnetizar.
 - b) El componente se somete a pasos consecutivos de magnetización de corriente continua invertida y reducida hasta que se alcanza el nivel deseado.
 - c) Cada reducción debe durar un segundo para permitir que el campo en la parte alcance un estado estable.

6.2.6 Criterios de aceptación:

- a) El componente desmagnetizado debe estar separado de otros componentes en todas las direcciones.
- b) Se debe usar un magnetómetro para medir el campo magnético en el componente. Los campos residuales no deben exceder 3 gauss en cualquier parte de la pieza. Campos residuales de 10 gauss en cualquier lugar de la pieza pueden ser aceptable después de un acuerdo con el cliente.

6.2.7 Limpieza posterior a la inspección:

- a) La limpieza posterior a la inspección es necesaria donde las partículas magnéticas podrían interferir con el procesamiento posterior o con los requisitos de servicio. Se utilizarán técnicas de limpieza adecuadas después de la inspección que no interferirán con los requisitos posteriores.

7.0 REVISION Y CAMBIOS

***Este documento debe ser revisado:**

Anualmente	
Cada tres años	✓
Cada dos años	
Cada Junta de Revisión de Gerencia	
Otro Caso	

*Puede requerir una revisión antes si existiera una actualización de la norma de referencia

Historial de Cambios.

Fecha	Revisión	Descripción de la Revisión	Elaboró	Autorizó
21/07/2017	00	Edición Inicial	Ing. Jorge Álvarez Rivera	Ing. Otoniel Arevalo H.
27/12/2019	01	Implementación del SGI	Ing. Jorge Álvarez Rivera	Ing. Otoniel Arevalo H
14/02/22	02	Se agrega la figura 1 Se modifica el párrafo 6.2.1 Se agrega el párrafo 6.2.7 Revisión y actualización conforme a DS1 VOL 3 2020	Ing. Juan M Rangel Rodríguez	Ing. Otoniel Arevalo H
19/05/2022	03	Se revisa con respecto a ASTM E3024 Ed. 2022. Sin cambios.	Ing. Juan M Rangel Rodríguez	Ing. Otoniel Arevalo H
15/05/2023	04	Se revisa el documento. Sin cambios.	Ing. Juan M Rangel Rodríguez	Ing. Otoniel Arevalo H