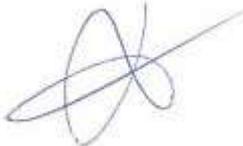


 Ingeniería y Mantenimiento	EQUIPO PORTÁTIL PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS PARA LA BM DE BILBAO OLLARGAN	Edición	1	Página 1 de 10
	ETS.0000.500.06.BI	Fecha	16/06/2024	

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

### EQUIPO PORTÁTIL PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS PARA LA BM DE BILBAO OLLARGAN

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre	José Luis de Anda Trillo	Fernando Camacho Flores	Santiago García Seoane
Cargo	Jefe de la BM de Bilbao Ollargan	Técnico de Ingeniería	Gerente OSP Norte
Firma			 Fecha: 24-06-2024



RENFE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO,  
Prohibida la copia, reproducción, distribución o utilización sin autorización

 Ingeniería y Mantenimiento	EQUIPO PORTÁTIL PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS PARA LA BM DE BILBAO OLLARGAN	Edición	1	Página 2 de 10
	ETS.0000.500.06.BI	Fecha	16/06/2024	

## RESUMEN DE MODIFICACIONES

EDICIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
1	16/06/2024	Edición inicial.

 <i>Ingeniería y Mantenimiento</i>	<b>EQUIPO PORTÁTIL PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS PARA LA BM DE BILBAO OLLARGAN</b>	Edición	1	Página 3 de 10
	ETS.0000.500.06.BI	Fecha	16/06/2024	

## ÍNDICE

<b>1.- OBJETO Y ANTECEDENTES.....</b>	<b>4</b>
<b>2.- ALCANCE.....</b>	<b>4</b>
<b>3.- NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN REFERENCIA.....</b>	<b>4</b>
<b>4.- DEFINICIONES Y REFERENCIAS.....</b>	<b>4</b>
<b>5.- DESARROLLO.....</b>	<b>5</b>
<b>6.- NECESIDADES.....</b>	<b>9</b>
<b>7.- DOCUMENTACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>8.- GARANTÍA.....</b>	<b>9</b>
<b>9.- PLAZO DE ENTREGA.....</b>	<b>10</b>

	EQUIPOS PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS	Edición	1	Página 4 de 10
	ETS.0000.XXX.XX.BI	Fecha	16/11/2023	

## **1 OBJETO Y ANTECEDENTES**

El objeto de la presente especificación es describir las características del equipamiento que se consideran necesarios adquirir para la realización de inspecciones por el método de Ultrasonidos de posibles fisuras en ejes y ruedas del parque de la B.M. de Bilbao Ollargan.

Adicionalmente este equipamiento se emplea para la formación y la cualificación de los trabajadores de Integria, dentro del ámbito de las inspecciones END.

Esta operación de inspección está catalogada dentro de las operaciones que solo han de ser realizadas por personal que tenga la cualificación END correspondiente.

## **2 ALCANCE**

Operación de inspección de UT en eje y ruedas.

## **3 NORMATIVA / DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Código	Denominación
ITR.1040.202.01.MIT	
N.T.M.0000.602.00	Procedimiento por Ultrasonidos. GENERALIDADES
N.T.M.0000.602.01	Procedimiento por Ultrasonidos. Calibración
N.T.M.0000.602.02	Procedimiento por Ultrasonidos.

## **4 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

Abreviatura / Término	Significado / Descripción
US	ULTRASONIDO
END	ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

	EQUIPOS PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS	Edición	1	Página 5 de 10
	ETS.0000.XXX.XX.BI	Fecha	16/11/2023	

## **5 DESARROLLO**

### **5.1 JUSTIFICACIÓN**

En el plan de mantenimiento de los preventivos tipo IM2, IM3 de la S/446 de Cercanías, se recoge en el bono de trabajo del WEBPEM la realización de inspección por ultrasonidos de ejes con perforación longitudinal para detectar fallos transversales. Durante el ensayo se comprueba la existencia de irregularidades en el material base y en la pintura anticorrosiva (método de ensayo de fallos transversales). La inspección por ultrasonidos se realiza en toda la longitud del eje y se aplica tanto al eje individual como al eje montado.

La prueba de la existencia de fallos transversales se realiza en perforaciones longitudinales mediante incidencia angular del sonido con el fin de detectar desperfectos de la superficie o en zonas internas; para ello se utiliza un cabezal para zonas interiores.

Dentro del plan de mantenimiento de los vehículos ferroviarios, también es necesario hacer inspección en el velo de la rueda, para detectar que no esté fisurada, y a si mismo se realiza la inspección por este método de los taladros que sustentan el disco de freno

El objeto de esta inversión es adquirir los medios necesarios para la ejecución de dichos trabajos, ya que el equipo que se ha utilizado hasta la fecha al mandarlo a calibrar a Valladolid, nos han informado que falla y además que la batería no se recarga, con lo cual, no se puede utilizar para realizar estas operaciones.

### **5.2 PRESTACIONES Y CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL EQUIPAMIENTO REQUERIDO**

El equipamiento requerido para la realización de nuestros trabajos especificados ha de cumplir una serie de requisitos mínimos.

- ◆ Técnica pulso-eco, emisión-recepción y transmisión directa
- ◆ Representación A-Scan
- ◆ Ganancia entre 0 y 110 db
- ◆ Ancho de banda entre 0,2 y 26 MHz
- ◆ Base de tiempos entre 5 y 5000 mm
- ◆ Función de calibración automática
- ◆ Diversidad de puertas para la medición independiente de diferentes ecos

	EQUIPOS PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS	Edición	1	Página 6 de 10
	ETS.0000.XXX.XX.BI	Fecha	16/11/2023	

Por ello deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos

### 5.2. a PUERTOS DE ENTRADA Y SALIDA

- ◆ Puerto USB On-The-Go (OTG)
- ◆ Puerto RS-232
- ◆ Salida VGA de serie
- ◆ Salida analógica (opcional); rango completo de 1 V a 10 V; máximo de 4 mA.
- ◆ Tres salidas de alarmas, TTL de 5 V, 10 Ma
- ◆ Entrada de disparo, TTL de 5V;
- ◆ Salida de disparo, TTL de 5V, máximo de 10 mA
- ◆ Línea de codificación de 1 eje

### 5.2.b PROTECCIÓN AMBIENTAL

- ◆ Diseño del equipo conforme al índice de protección IP67 o IP66 según la norma IEC 60529-2004(Grados de protección proporcionados por las envolventes [Código IP]).
- ◆ Funcionamiento conforme a las condiciones de seguridad definidas por la Clase I, División 2, Grupo D, tal como se estipula en el código de la Asociación Nacional de Protección contra el fuego (del inglés, National Fire Protection Association) [NFPA 70], Artículo 500; comprobado conforme al estándar normativo MIL-STD-810F, Método 511.4, Procedimiento 1.
- ◆ Resistencia ante impactos, Norma MIL-STD-810F, Método 516.5, Procedimiento I
- ◆ Resistencia ante vibraciones sinusoidales, Norma MIL-STD-810F, Método 514.5, Procedimiento I, Anexo C, Figura 6
- ◆ Temperatura de funcionamiento De -10 °C a 50 °C (de 14 °F a 122 °F)
- ◆ Temperatura de almacenamiento de la batería De 0 °C a 50 °C (de 32 °F a 122 °F)

### 5.2.c GENERAL

- ◆ Pantalla completa VGA (640 x 480 píxeles) transreflectiva, a color LCD con frecuencia de refresco de 60 Hz. **Dimensiones de la pantalla** (ancho x altura , Diagonal) **117 mm x 89 mm, 146 mm**
- ◆ Peso máximo admisible 1,6 kg, batería de iones de litio incluida.
- ◆ Conector de sondas, tipo BNC (del inglés Bayonet Neill-Concelman) o LEMO 1.
- ◆ Almacenamiento de datos hasta 100 000 identificadores integrados, tarjeta de memoria microSD extraíble mínimo de 2 GB
- ◆ Batería de iones de litio recargable

	EQUIPOS PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS	Edición	1	Página 7 de 10
	ETS.0000.XXX.XX.BI	Fecha	16/11/2023	

- ◆ Duración/autonomía de la batería mínima 15 h (iones de litio)
- ◆ Alimentación principal de CA: de 100 V CA a 120 V CA, de 200 V CA a 240 V CA, de 50 Hz a 60 Hz

#### 5.2.d EMISOR

- ◆ Emisor de onda cuadrada ajustable
- ◆ PRF de 10 Hz a 2000 Hz en incrementos de 10 Hz
- ◆ Ajustes de alimentación: 100 V, 200 V, 300 V o 400 V
- ◆ Ancho del impulso: Ajustable entre 25 ns y 5 000 ns (0,1 MHz)
- ◆ Amortiguamiento: 50, 100, 200, 400  $\Omega$

#### 5.2.c RECEPTOR

- ◆ Ganancia de 0 a 110 dB
- ◆ Señal máxima de entrada 20 V p-p
- ◆ Impedancia de entrada 400  $\Omega \pm 5\%$
- ◆ Ancho de banda de receptor de 0,2 MHz a 26,5 MHz en -3 dB
- ◆ Ajustes de los filtros digitales mínimo 7 filtros conforme a la norma EN12668-1:2010 (0,2 a 10 MHz, 2,0 a 21,5 MHz, 8,0 a 26,5 MHz, 0,5 a 4 MHz, 0,2 a 1,2 MHz, 1,5 de 8,5 MHz, 5 a 15 MHz)
- ◆ Rectificación de tipo onda completa, onda media positiva, onda media negativa, onda de radiofrecuencia
- ◆ Linealidad de sistema Horizontal:  $\pm 0.5\%$  ancho de la pantalla completa.
- ◆ Resolución de 0,25 % de la altura de la pantalla completa; precisión del amplificador de  $\pm 1$  dB.
- ◆ Rechazo Del 0 % al 80 % de la altura de la pantalla completa con alarmas visuales
- ◆ Medición de la amplitud Del 0 % al 110 % de la altura de la pantalla completa; resolución de 0,25 %
- ◆ Velocidad de medición Equivalente a la PRF en todos los modos

#### 5.2.d CALIBRACIÓN

- ◆ Calibración automatizada en
  - Velocidad
  - Compensación cero
  - Haz recto/alineado (primer eco de fondo o eco a eco)
  - Haz angular (trayectoria sonora/acústica o profundidad)

	EQUIPOS PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS	Edición	1	Página 8 de 10
	ETS.0000.XXX.XX.BI	Fecha	16/11/2023	

- ◆ Modos de inspección:
  - Pulso-eco
  - Emisión-recepción
  - Transmisión directa
- ◆ Unidad de medida: Milímetros, pulgadas y microsegundos
- ◆ Rango de 3,36 mm a 13,388 mm----- 5,900 m/s
- ◆ Velocidad: 635 m/s a 15240 m/s
- ◆ Compensación cero: 0  $\mu$ s a 750  $\mu$ s
- ◆ Retardo de visualización: -59 mm a 13,401 mm a velocidad longitudinal en acero
- ◆ Ángulo de refracción: De 0° a 90° en incrementos de 0,1°.

#### 5.2.e PUERTAS

- ◆ Puertas de medición: Mínimo 2 puertas completamente independientes para la medición de la amplitud y del tiempo de vuelo (TOF).
- ◆ Inicio de la puerta variable, dentro del rango de la pantalla.
- ◆ Ancho de la puerta variable, desde el inicio de la puerta hasta el fin del rango de la pantalla.
- ◆ Altura de la puerta variable, entre el 2 % y el 95 % de la altura de la pantalla completa.
- ◆ Alarmas determinadas en umbral positivo y negativo con profundidad mínima

#### 5.2.f MEDICIONES

- ◆ Zonas de lectura disponibles en selección manual o automática
- ◆ Puertas para
  - Espesor
  - Trayectoria acústica
  - Proyección
  - Profundidad
  - Amplitud
  - Tiempo de vuelo
  - Profundidad mínima y máxima
  - Amplitud mínima y máxima.
- ◆ Mediciones eco a eco de la puerta 2 a la puerta 1
- ◆ Valor de sobre oscilación (dB) para las curvas DGS/AVG
- ◆ ERS (tamaño de reflector equivalente) para las curvas DGS/AVG, AWS D1.1/D1.5 A, valores B, C y D, Valor de supresión
- ◆ Eco a valores de referencia dB.

	EQUIPOS PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS	Edición	1	Página 9 de 10
	ETS.0000.XXX.XX.BI	Fecha	16/11/2023	

- ◆ DAC/TCG Tipo estándar
- ◆ Puntos DAC con hasta 50 puntos, rango dinámico de 110 dB
- ◆ Modos de desplazamiento DAC
- ◆ Corrección del diámetro externo o de la barra para mediciones de haces angulares.

## **6 NECESIDADES**

### **6.1 EQUIPOS PARA LA BM DE BILBAO OLLARGAN**

Se necesita:

#### **6.1.a DISPOSITIVO**

- ◆ EQUIPO DE MEDICIÓN DE ULTRASONIDOS SEGÚN ESPECIFICACIONES REFERIDAS EN PUNTO 5.2.

En general, el equipo ha de ser autónomo, venir con su propio cargador de baterías, maletín de transporte, funda de trabajo, cables de interconexión equipo-pc y con certificado de calibración.

## **7 DOCUMENTACIÓN**

El equipo se suministrará con

- Los certificados correspondientes que avalen su aptitud.
- Manual de uso.
- Certificado de calibración, si procede.
- Listado con las referencias de los componentes para repuestos.

## **8 GARANTÍA**

El plazo de garantía será de DOS (2) AÑOS, a partir de la fecha de suministro del equipo.

	EQUIPOS PARA INSPECCIÓN POR ULTRASONIDOS	Edición	1	Página 10 de 10
	ETS.0000.XXX.XX.BI	Fecha	16/11/2023	

## **9 PLAZO DE ENTREGA**

El plazo de entrega del equipo no debe ser superior a los 4 MESES, pudiendo el CONTRATISTA comprometerse a un plazo menor.

El equipo deberá entregarse en las instalaciones de la BM de Bilbao Ollargan.