DIRECCIONES
AV. ESPAÑA 1268
TELEFONOS 222713/16 – 211 001/20
CASILLA DE CORREO 604
TELEGRAFICA ANDE
TELEX: 22072 ANDE PY
TELEFAX: (591-21) 200513

ADMINISTRACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD

A N D E

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL ANDE SBE N° 1305/2017

"Adquisición de Herrajes para Líneas de Distribución"

ADENDA N° 3

Asunción, 20 de julio de 2017

Al Oferente

Señor(es):

Con relación a la licitación de referencia, sírvanse considerar para la elaboración de sus ofertas lo siguiente:

- La Especificación Técnica N° 15.00.36 "Ensayos para piezas zincadas" que se adjunta.

- Asimismo, favor tener en cuenta la siguiente prórroga:
  Fecha Tope de consultas: 21 de julio de 2017, hasta las 12:00 Hs.
  Fecha Tope de respuesta: 25 de julio de 2017, hasta las 16:00 hs.
  Inicio de Recepción de Propuesta: 28 de julio de 2017 a las 07:30 hs hasta las 08:30 hs. del 31 de julio de 2017.
  Inicio de la etapa competitiva: 31 de julio de 2017, a las 08:40 hs.
  Fecha de Presentación de ofertas: 02 de agosto de 2017 hasta las 09:00 Hs
  Fecha de Apertura de ofertas: 02 de agosto de 2017 a las 09:15 Hs.

Les saludamos muy atentamente,

ANDE

ENSAYOS PARA PIEZAS ZINCADAS

1. OBJETIVO

1.1 Esta Especificación fija los procedimientos a seguir en los ensayos de objetos de acero o hierro fundido revestidos de zinc por inmersión en caliente, o por galvanización.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1 Los cuerpos de prueba deben estar totalmente desengrasados antes de someterse a los ensayos de esta Especificación. Para el efecto los mismos deben ser lavados con solventes químicos volátiles como tetracloruro de carbono, nafta o bencina.

3. ENSAYOS

3.1 Los ensayos de esta Especificación visan:

a) Determinar espesura del revestimiento de zinc.
b) Adherencia del revestimiento de zinc.
c) Uniformidad de la espesura del revestimiento de zinc.

3.2 Determinación de peso y espesura del revestimiento de zinc con chapas y tubos de acero por proceso volumétrico.

3.2.1 Equipo constituído por un recipiente de vidrio con tapa esmerilada y una válvula en su parte superior, desvío T de vidrio con válvula, tubo graduado en ml con entrada para 2 mangueras y válvula en la parte superior, recipiente con boca abierta y mangueras de conexión.

3.2.2 Soluciones de ataque: existen dos tipos

3.2.2.1 Acido clorhídrico (masa específica 1.19 g/cm3 . HCl), diluído en proporciones volumétricas uno a uno con agua destilada. Dejar enfriar a temperatura ambiente antes de su utilización.

3.2.2.2 Se compone de dos partes:

- Acido clorhídrico (1.19 g/cm3)
- Solución de cloruro de antimonio preparada disolviendo 20 g de trióxido de antimonio ($Sb_2 O_3$) o 32 g de cloruro de antimonio ($Sb Cl_3$) en 1000 ml de ácido clorhídrico (1.19 g/cm3 . HCl).

  El baño para ataque del zinc se compone de 5 ml de cloruro de antimonio por cada 100 ml de ácido clorhídrico.

3.2.3 Cuerpos de prueba:

3.2.3.1 Las chapas deben ser cortadas de manera a tener una superficie de unos 2000 mm2. Los cortes deben ser efectuados perpendicularmente a las caras. Si en los bordes existe una parcela de zinc, la misma debe ser esmerilada, para no causar errores en los resultados.

3.2.3.2 Las piezas roscadas deben ser ensayadas en la parte que no tengan rosca.

3.2.4 Procedimiento:

a) Levantar la tapa del recipiente R_1 lentamente con la válvula V_1 abierta. Al entrar un poco de aire bajo la tapa, cerrar V_1 inmediatamente. Colocar el cuerpo de prueba y cerrar la tapa nuevamente, abriendo la válvula V_1 dejando pasar la burbuja de aire hacia la manguera y cerrar inmediatamente V_1.

b) Abrir V_2 para permitir que el aire contenido en el codo sea expulsado a la atmosfera. Cerrar V_2 y abrir V_1.

c) Dejar que el hidrógeno formado por el ataque del HCl al zinc se ubique en la parte superior del tubo graduado.

d) Una vez terminado el ataque, que ocurre entre los 15 y 30 segundos después de iniciado, se mueve el recipiente R_2 de manera a hacer coincidir el nivel de la solución del mismo con el tubo.

e) El volúmen de hidrógeno desprendido es leído de la graduación del tubo.
La válvula V_3 es usada en caso de querer extraer el hidrógeno del tubo para preparar el equipo para un nuevo ensayo.

3.2.5 Cálculo:

3.2.5.1 El espesor del revestimiento de zinc se calcula según la fórmula:

$$SZ_n = 0.41 \frac{VH_2 \times FC}{A_S}$$

donde:

SZ_n = espesor del revestimiento en μm.

VH_2 = volúmen de hidrógeno desprendido en ml.

AS = área de la superficie cubierta por el zinc con precisión de 10^{-3} cm2, en centímetros cuadrados

FC = factor de corrección

3.2.5.2 El factor FC es para compensar las variaciones de temperatura y presión atmosférica.

$$FC = 273 \frac{P \text{ en atm}}{273 + T \text{ en } ºC}$$

3.3 Adherencia del revestimiento de zinc.

3.3.1 Equipo: cuchillo de lámina de acero duro, afilada.

3.3.2 Procedimiento: se aplica la punta afilada de la lámina con presión suficiente de manera a querer descascar el revestimiento. En por lo menos cuatro puntos de la pieza. Si la pieza es constituída con chapa, hacer en ensayo a más de 6 mm del borde de la pieza.

3.3.3 Apreciación: si en el proceso 3.3.2 el metal base es expuesto la adherencia del revestimiento es insatisfactoria.

3.3.4 Si hay falla en uno de los cuerpos de prueba, serán escogidos dos más, siendo que los dos deben pasar la prueba.

3.4 Uniformidad del revestimiento:

3.4.1 Equipo: recipiente resistente a sulfato de cobre suficientemente grande para alojar el cuerpo de prueba, con control de temperatura.

3.4.2 Solución de ataque: solución de sulfato de cobre preparada disolviendo aproximadamente 36 g de sal de sulfato de cobre ($Cu\ SO_4 \cdot 5\ H_2O$) en 100 ml de agua destilada. Se puede calentar el agua para facilitar la disolución de los cristales, dejándola enfriar antes de neutralizar la solución.

Para la neutralización adicionar óxido de cobre (CuO) o hidroxido de cobre (Cu (OH)2) en la proporción de 1 gramo por litro de solución.

Dejar reposar la solución un mínimo de 24 hs y luego filtrar o

decantar la solución. La densidad relativa de la solución debe ser de 1.18 a 18º C, se hacen los ajustes necesarios adicionando soluciones más concentradas o agua destilada, según el caso.

El volúmen de la solución en mililitros debe ser numéricamente por lo menos 8 veces el área de superficie en cm2 de la parte sumergida del cuerpo de prueba.

La solución es utilizable una sola vez.

3.4.3 Cuerpos de prueba:

3.4.3.1 Los cuerpos de prueba deben cumplir con la condición 2.1 luego sumergidos en una solución al 2 % de ácido sulfúrico (preparado con 2 ml de ácido sulfúrico (d = 1.84) y 98 ml de agua destilada) durante 15 sg.

Luego deben ser enjuagados con agua corriente limpia y secados con paño suave.

3.4.4 Temperatura:

3.4.4.1 Durante todo el proceso la temperatura de la solución el cuerpo y el agua de lavado de prueba debe ser 18 ± 2º C.

3.4.5 Procedimiento:

3.4.5.1 Los cuerpos de prueba deben ser sumergidos en la solución 6 veces con una duración de 1 minuto cada una.

El cuerpo de prueba debe quedar a por lo menos 25 mm de las paredes del recipiente.

Luego de cada inmersión los cuerpos de prueba deben ser lavados con agua limpia y corriente,especialmente las manchas negras y los agujeros formados, con la ayuda de un cepillo de cerdas.

Los cuerpos de prueba deben ser secados e inmediatamente vueltos a la solución.

3.4.6 Apreciación:

3.4.6.1 Si luego de las inmersiones aparece un depósito rojo de cobre metálico, el mismo debe ser limpiado raspándolo o por

inmersión del área en una solución al 10 % de ácido clorhídrico (10 ml de HCl (d = 1.14) y 90 ml de agua destilada) durante 15 sg. seguido de un lavado con agua limpia y raspado vigoroso. Si bajo la capa de cobre aparece zinc, el cuerpo de prueba pasó satisfactoriamente el ensayo.

4. En caso de existir otros métodos para realizar estos ensayos, los mismos deben ser aprobados por ANDE.

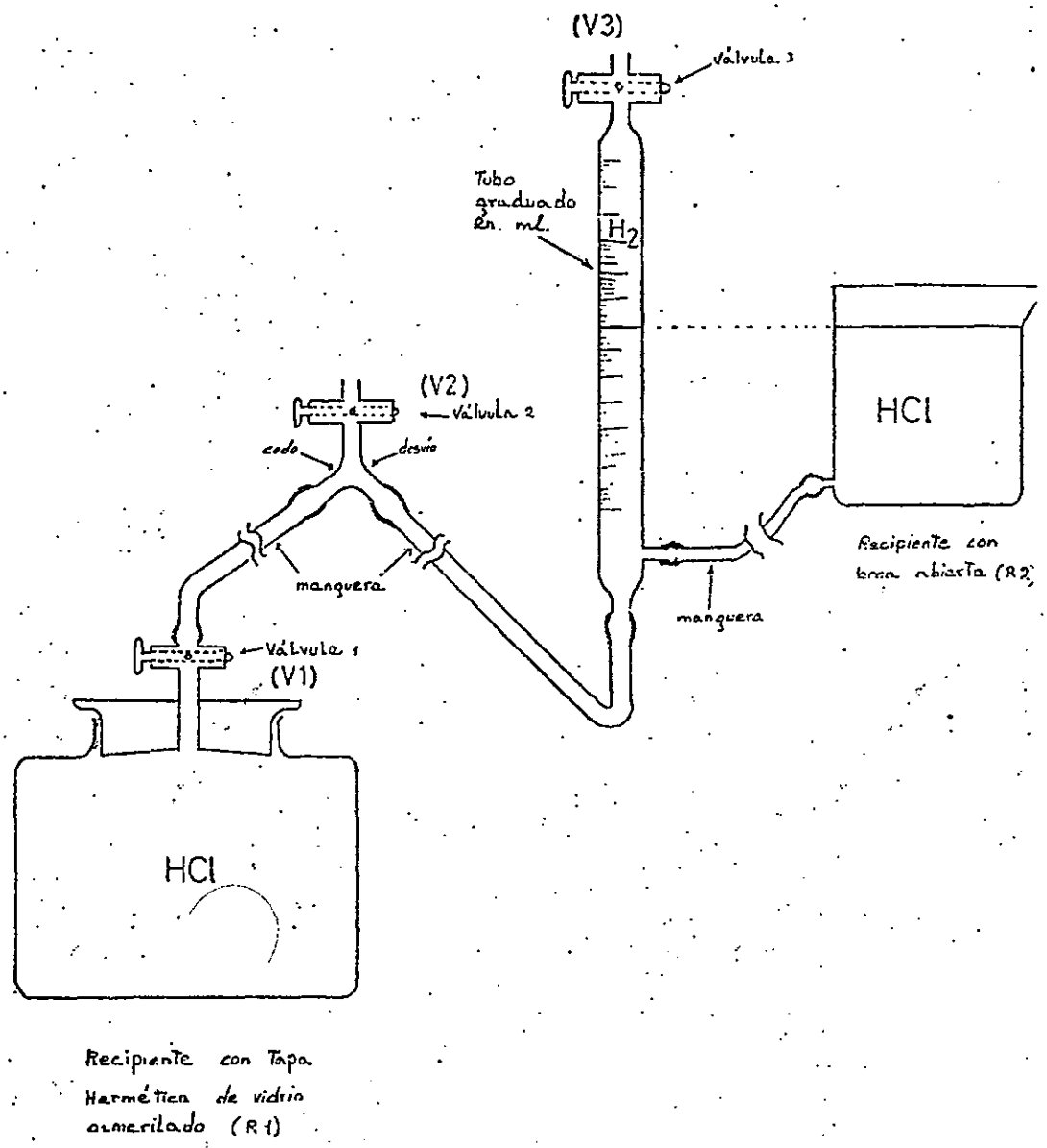

Fig. 1

Prep.	Aprob.	Fecha	Rev.
		11.1.82	

APENDICE 1

TABLAS DE MUESTREO DE PIEZAS ZINCADAS

TABLA 1: Muestreo de piezas para pruebas no destructivas (zincado no electrolítico)

Número de piezas en el lote (Tamaño del lote)	Número de piezas a ser seleccionadas aleatoriamente para la prueba. (Tamaño de la muestra)	Número total de piezas defectuosas para el lote sea aceptado. (Número de aceptación)	Número total de piezas defectuosas para rechazar el lote. (Número de rechazo)
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1
26 a 50	8	0	1
51 a 90	13	0	1
91 a 150	20	1	2
151 a 280	32	1	2
281 a 500	50	2	3
501 a 1200	80	3	4
1201 a 3200	125	5	6
3201 a 10 000	200	7	8
10 001 y más	315	10	11

TABLA 2: Muestreo para pruebas no destructivas de piezas con zincado electrolítico

Número de piezas en el lote (Tamaño del lote)	Número de piezas a ser seleccionadas aleatoriamente para la prueba. (Tamaño de la muestra)	Número total de piezas defectuosas para que el lote sea aceptado. (Número de aceptación)	Número total de piezas defectuosas para rechazar el lote. (Número de rechazo)
2 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 90	5	0	1
91 a 150	8	1	2
151 a 500	13	1	2
501 a 1200	20	2	3
1201 a 10 000	32	3	4
10 001 y más	50	5	6

TABLA 3: Muestreo de piezas para pruebas destructivas.

Número de piezas en el lote (Tamaño del lote).	Número de piezas a ser seleccionadas aleatoriamente para la prueba. (Tamaño de la muestra)	Número total de piezas defectuosas para que el lote sea aceptado (Número de aceptación)	Número total de piezas defectuosas para rechazar el lote. (Número de rechazo)
2 a 25	2	0	1
26 a 150	3	0	1
151 a 1200	5	0	1
1201 a 35 000	8	0	1
35 001 y más	13	0	1

TABLA 4: Remuestreo de piezas para pruebas no destructivas (zincado no electrolítico)

Número de piezas en el lote. (Tamaño del lote)	Número de piezas a ser seleccionadas aleatoriamente para la prueba. (Tamaño de la muestra)	Número total de piezas defectuosas para que el lote sea aceptado. (Número de aceptación)	Número total de piezas defectuosas para rechazar el lote. (Número de rechazo)
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1
26 a 50	8	0	1
51 a 90	13	0	1
91 a 150	20	1	2
151 a 280	32	1	2
281 a 500	50	1	2
501 a 1200	80	2	3
1201 a 3200	125	3	4
3201 a 10 000	200	5	6
10 001 y más	315	8	9

TABLA 5: Remuestreo para pruebas no destructivas de piezas con zincado electrolítico

Número de piezas en el lote. (Tamaño del lote)	Números de piezas a ser seleccionadas aleatoriamente para prueba. (Tamaño de la muestra)	Número total de piezas defectuosas para que el lote sea aceptado. (Número de aceptación)	Número total de piezas defectuosas para rechazar el lote. (Número de rechazo)
2 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 90	5	0	1
91 a 150	8	1	2
151 a 500	13	1	2
501 a 1200	20	1	2
1201 a 10 000	32	2	3
10 001 y más	50	3	4

APENDICE 2

A.2.1. Es necesario proveer otro método de cálculo de espesor de revestimiento de zinc, en caso de falta de materiales para el proceso volumétrico.

A.2.2. Proceso gravimétrico

A.2.2.1. Los cuerpos de prueba deben satisfacer las condiciones 2.1 de esta Especificación Técnica.

A.2.2.2. El equipo está constituido de un recipiente de vidrio con la capacidad para contener los cuerpos de prueba y una balanza con una precisión de hasta 0.01 gramo. Pinzas de material inerte al ácido clorhídrico.

A.2.2.3. Soluciones de ataque, las mencionadas en el Item 3.2.2 de esta Especificación Técnica.

A.2.2.4. Procedimiento

a) Pesar el cuerpo de prueba con la precisión de 0.01 gramo
b) Sumergir el cuerpo de prueba en la solución y esperar que termine el ataque, el cual se verifica cuando cesa el desprendimiento de hidrógeno. Evitar que, durante el ataque, la temperatura de la solución exceda 38º C.
c) Luego del ataque los cuerpos de prueba deben ser lavados en agua corriente y fregados cuidadosamente, luego, ser sumergidos en agua caliente e inmediatamente secados.
d) Pesar nuevamente el cuerpo de prueba con la precisión indicada.

A.2.2.5. Cálculo

El espesor del revestimiento de zinc se obtiene de acuerdo a la fórmula:

$$S = \frac{(P_1 - P_2) \cdot 10000}{As \cdot 7.15}$$

donde:

S = espesor del revestimiento de zinc en μ m

P_1 = peso del cuerpo de prueba antes del ataque en g.

P_2 = peso del cuerpo de prueba después del ataque en g.

As = área de la superficie zincada en cm2.