



ET432 Abrazadera de dos salidas de 1 $1/2'' \times 1/4''$ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

| | |
|-------------|----------------------|
| Revisión #: | Entrada en vigencia: |
| 7 | 29 Septiembre 2023 |



Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel Colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <https://likinormas.enelcol.com.co>





1. OBJETO

Esta [especificación técnica](#) tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos las abrazaderas de dos salidas que solicitará ENEL Colombia, para el [sistema eléctrico](#) de distribución.

2. ALCANCE

Esta [especificación técnica](#) se aplicará en todas las abrazaderas de 1 ½" X ¼" de dos salidas que adquiera ENEL Colombia.

3. SERVICIO

Estos herrajes se usan para montar y/o fijar otros elementos a postes y son de [servicio](#) continuo en el [sistema](#) de media y [baja tensión](#) del área de concesión de ENEL Colombia, bajo las siguientes condiciones:

| CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Altura sobre el nivel del mar | 2700 msnm |
| Ambiente | Tropical |
| Humedad | Mayor al 90 % |
| Temperatura máxima y mínima | 45 °C y - 5 °C respectivamente. |
| Instalación | Sobre puesta en poste |

4. SISTEMA DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del [sistema](#) Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS



| NORMA | DESCRIPCIÓN |
|--------------|--|
| NTC 2076 | Electricidad . Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero. |
| NTC 2618 | Tornillos y tuercas de acero recubiertos con cinc para construcción de líneas aéreas. |
| NTC 2663 | Electrotecnia . Abrazaderas o collarines. |

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente [especificación técnica](#) .

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por ENEL Colombia se refieren a su última revisión.

6. REQUISITOS TÉCNICOS PARTICULARES

La platina utilizada será de 1 ½" X ¼" (38,1 X 6,35mm) y la forma y dimensiones se muestran en la figura 1.

6.1 GEOMÉTRICOS.

La platina utilizada será de 1 ½" X ¼" (38,1 X 6,35mm) y la forma y dimensiones se muestran en la figura 1.

6.2 QUÍMICOS.

Las platinas deben cumplir con los siguientes requisitos de la tabla 1:

TABLA 1

| Composición química de las platinas | |
|--|------|
| Elemento | |
| % Carbono, máximo | 0,25 |
| % Fósforo, máximo | 0,05 |
| % Azufre, máximo | 0,05 |



6.3 MECÁNICOS

Las platinas utilizadas para la fabricación de las abrazaderas de dos salidas deben tener los siguientes requisitos mínimos:

- Resistencia a la tracción mínima 340 MPa
- Límite mínimo de fluencia mínima 180 MPa
- % de alargamiento en 50 mm 30

Doblado en caliente.

La temperatura máxima permitida es de 650 grados centígrados. El fabricante debe garantizar ésta temperatura sobre la platina; se recomienda el uso de tiza térmica de 620 grados y de 650 grados centígrados.

6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Para el recubrimiento se acepta el galvanizado por inmersión en caliente.

Las abrazaderas serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

La capa de **material** de cinc utilizado será de **calidad** especial según norma NTC 2076 (tabla 2).

TABLA 2

| COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINCO (%) | | | | |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------------|------------|
| GRADO | Plomo máx. | Hierro máx. | Cadmio máx. | Cinc, mín. |
| Especial | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 99,9 |

Las platinas se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 3).

TABLA 3

| ELEMENTO | REQUISITOS DE GALVANIZADO | | | |
|--------------------|---------------------------|------|--------|------|
| | PROMEDIO | | MINIMO | |
| | g/m2 | mm | g/m2 | mm |
| Platinas | 458 | 65,4 | 381 | 54,4 |
| Elementos Roscados | 397 | 56,6 | 336 | 48 |



6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los perfiles deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas. El recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoiraciones y/u otro tipo de inclusiones.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos definidos a continuación, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por ENEL Colombia, en caso contrario, el lote se rechazará.

Inspección Visual y Dimensional

De acuerdo a la tabla a continuación.

| Tabla inspección visual y dimensional | | | |
|---------------------------------------|---------|----------|-----------|
| Tamaño del lote | Muestra | Aceptado | Rechazado |
| 2 a 8 | 2 | 0 | 1 |
| 9 a 15 | 2 | 0 | 1 |
| 16 a 25 | 2 | 0 | 1 |
| 26 a 50 | 3 | 0 | 1 |
| 51 a 90 | 5 | 1 | 2 |
| 91 a 150 | 8 | 1 | 2 |
| 151 a 280 | 13 | 1 | 2 |
| 281 a 500 | 20 | 2 | 3 |
| 501 a 1200 | 32 | 3 | 4 |
| 1201 a 3200 | 50 | 5 | 6 |
| 3201 a 10000 | 80 | 6 | 7 |
| 10001 a 35000 | 125 | 8 | 9 |
| 35001 a 150000 | 200 | 10 | 11 |
| 150001 a 500000 | 315 | 10 | 11 |

TABLA 4. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional.

Ensayos mecánicos

De acuerdo a la tabla a continuación.



| Tabla inspección visual y dimensional | | | |
|---------------------------------------|---------|----------|-----------|
| Tamaño del lote | Muestra | Aceptado | Rechazado |
| 2 a 8 | 2 | 0 | 1 |
| 9 a 15 | 2 | 0 | 1 |
| 16 a 25 | 2 | 0 | 1 |
| 26 a 50 | 2 | 0 | 1 |
| 51 a 90 | 2 | 0 | 1 |
| 91 a 150 | 2 | 0 | 1 |
| 151 a 280 | 3 | 0 | 1 |
| 281 a 500 | 3 | 0 | 1 |
| 501 a 1200 | 5 | 1 | 2 |
| 1201 a 3200 | 6 | 1 | 2 |
| 3201 a 10000 | 8 | 1 | 2 |
| 10001 a 35000 | 8 | 1 | 2 |
| 35001 a 150000 | 13 | 1 | 2 |
| 150001 a 500000 | 13 | 1 | 2 |

TABLA 5. Plan de muestreo para pruebas mecánicas.

8. PRUEBAS

8.1 PRUEBAS TIPO

8.1.1 Prueba dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida (cinta metálica con divisiones de 1mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la **muestra** deberá estar de acuerdo con la tabla 4.

8.1.2 Análisis químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 6.2 bajo el resultado de ensayos en laboratorio acreditado en ISO IEC 17025. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

8.1.3 Prueba mecánica

8.1.3.1 Ensayo de tracción y de flexión.

Las abrazaderas deben poder soportar una **carga** mínima de 40 kN (4080 kg-f) según el montaje de ensayos mostrados en la figura 2 sin que se presenten agrietamientos o roturas. Mantener la **carga** por un minuto. Llevar a **carga** de rotura con un valor mínimo de 58,8 kN (6000 kg-f).



8.1.3.2 Ensayo de doblamiento

Las platinas deben ser sometidas a doblamiento de 180° sin que se presente agrietamiento del acero en la parte exterior, según norma NTC 1.

8.1.3.3 Ensayo de Desdoblamiento

Como prueba de rutina se debe efectuar un enderezamiento a 30° en los dobleces donde van alojados los tornillos sin que se presente ningún agrietamiento..

8.1.4 Prueba de recubrimiento

Para elementos galvanizados, esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076.

La prueba de espesor de recubrimiento puede ser con ecómetro debidamente calibrado.

8.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción son:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Verificación certificados de calidad
- Verificación espesor de galvanizado
- Ensayo de tracción

9. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

9.1 EMPAQUE

Las abrazaderas se empacarán de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento. Los tornillos irán engrasados, con sus tercas y arandelas instaladas y a su vez instalados en las abrazaderas.

9.2 ROTULADO

En cada caja se colocará un rótulo con la siguiente información:

- Especificación del contenido con su referencia.
- Nombre y razón social del proveedor.
-
- País de origen.
-
- Cantidad de elementos.
- Peso unitario, peso total bruto y neto.
- Palabra ENEL
- Número de contrato o pedido.



- Fecha de entrega.
- Código de almacén.

9.3 MARCACIÓN

El **material** debe cumplir la siguiente marcación en bajo o en alto relieve. No se acepta pintura ni calcomanía.

- Logo del fabricante
- **Lote**
- ENEL
- Mes y año de fabricación
- Rango de uso o diámetro

10. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cuarenta y ocho (48) meses, a partir de la entrega de los bienes.

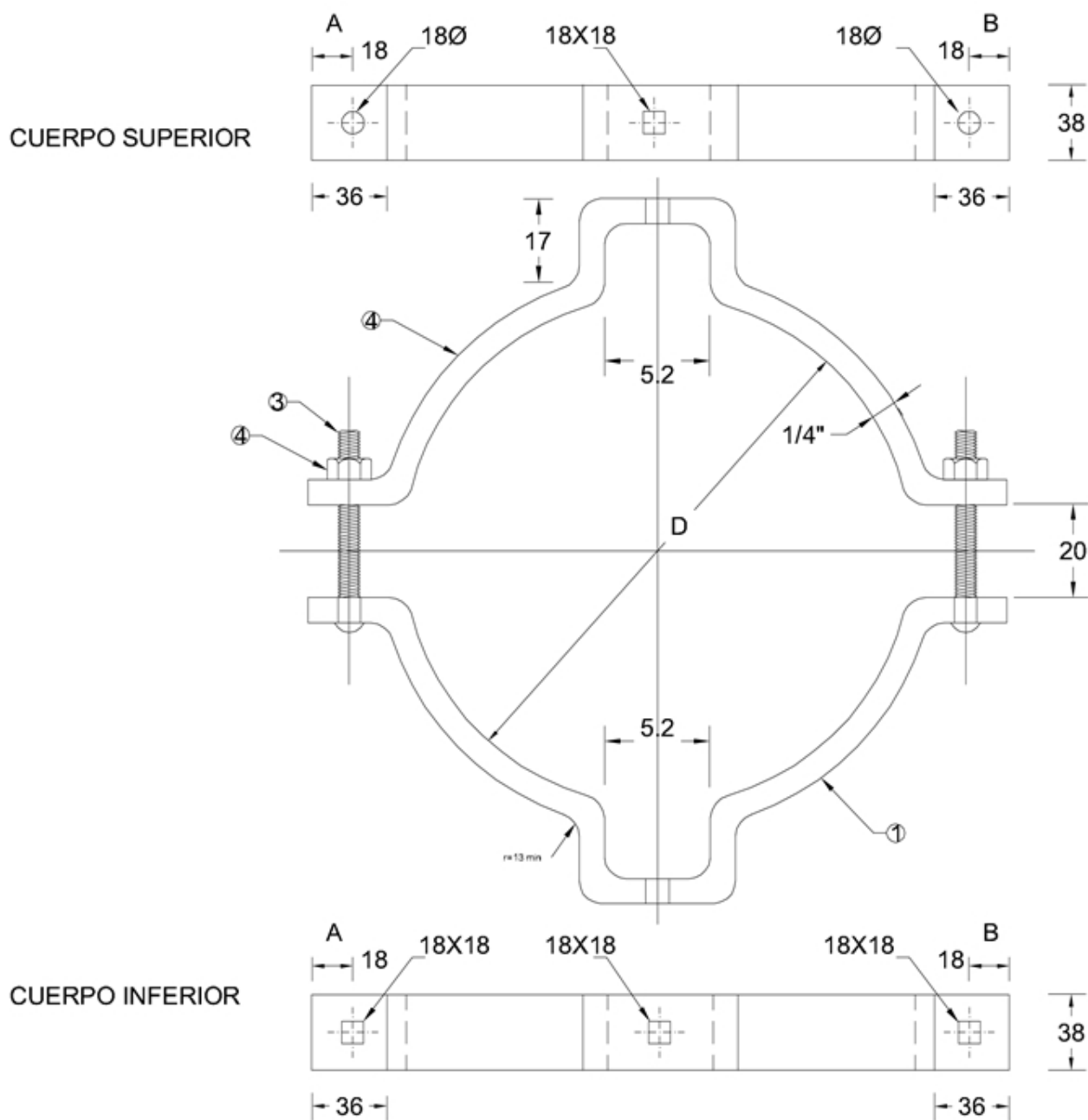


FIGURA 1. DIMENSIONES Y COMPONENTES

| | | | |
|--------------|---|---|---------------------|
| Notas | 4 | 2 | Tuerca Hexagonal m5 |
|--------------|---|---|---------------------|



| | | | |
|---|----------------|-------------------|-----------------------------|
| Recubrimiento con galvanizado por inmersión en caliente o recubrimiento órgano metálico | 3 | 2 | Tornillo Carruaje Tipo 1-t4 |
| | 2 | 1 | Cuerpo superior |
| Dimensiones en milímetros y pulgadas | 1 | 1 | Cuerpo inferior |
| Tolerancias medidas +/- 5% | No | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
| ELEMENTOS QUE SE SUMINISTRAN | | | |
| Aplicación | | | |
| Soporte de diagonales para estructuras de MT | SÍMBOLO | ABRAZADERA | D (mm) |
| | Z12 | TIPO N°2 | 140 |
| | Z13 | TIPO N°3 | 180 |
| | Z14 | TIPO N°4 | 200 |
| | Z15 | TIPO N°5 | 250 |
| | | TIPO N°6 | 300 |
| | | TIPO N°7 | 350 |
| | | TIPO N°8 | 400 |

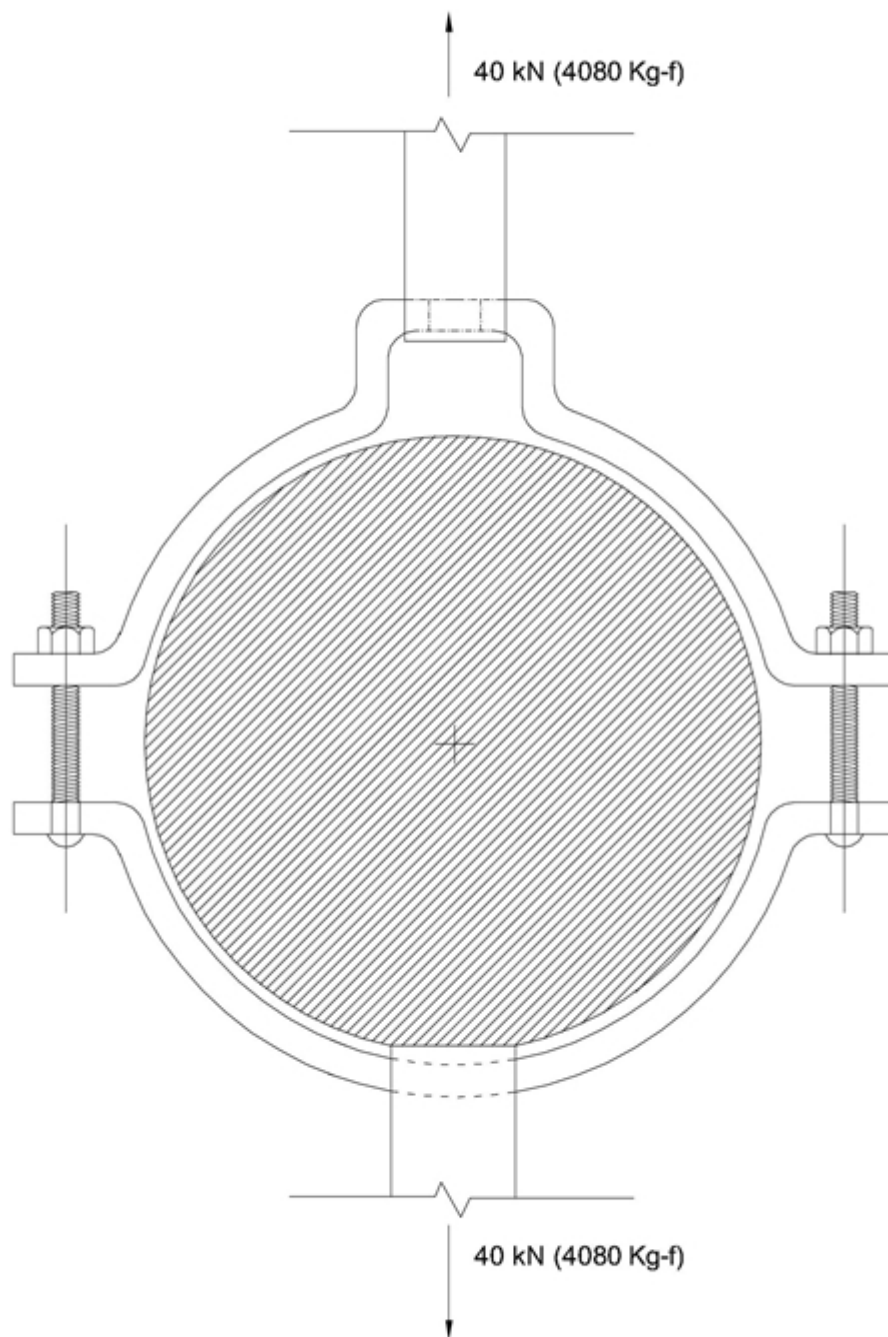


FIGURA 2. ENSAYO DE TRACCIÓN

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS



| N° | DESCRIPCIÓN | | OFERTADO |
|----|--|--|----------|
| 1 | Proponente | Fabricante | |
| | | País de fabricación | |
| | | Representante del fabricante | |
| 2 | Normas | Fabricación y pruebas | |
| 3 | Material de fabricación | | |
| 4 | Diámetro de la abrazadera con dos salidas armada D[mm] | | |
| 5 | Cuerpo superior | Espesor de la platina (pulg) | |
| | | Ancho de la platina (pulg) | |
| | | Longitud de los dobleces donde van alojados los tornillos (mm) | |
| | | Tamaño del agujeros cuadrados (mm x mm) | |
| | | Tamaño de los agujeros circulares \varnothing (mm) | |
| | | Longitud A y B (mm-posición de los agujeros) | |
| | | Longitud de la salida (mm) | |
| | | Altura de la salida (mm) | |
| 6 | Cuerpo inferior | Espesor de la platina (pulg) | |
| | | Ancho de la platina (pulg) | |
| | | Longitud de los dobleces donde van alojados los tornillos (mm) | |
| | | Tamaño del agujero cuadrados (mm x mm) | |
| | | Longitud A y B (mm-posición de los agujeros) | |
| | | Longitud de la salida (mm) | |
| | | Altura de la salida (mm) | |
| | | Radios de curvatura mayores a 13mm (si/no) | |
| 7 | Tornillos carruaje | Diámetro de la cabeza | |
| | | Lado del cuadrante | |
| | | Altura del cuadrante | |
| | | Longitud del tornillo | |
| | | Diámetro de la rosca | |
| | | Cantidad de tornillos | |
| 8 | Tuerca | Altura de la tuerca | |
| | | Diámetro de la rosca | |
| | | Distancia entre caras | |
| | | Cantidad de tuercas | |
| 9 | Tipo de ajuste entre tuerca y tornillo | | |
| 10 | Resistencia a la tracción Kg/mm ² (MN/m ²) | | |
| 11 | Límite mínimo de fluencia: Kg/mm ² (MN/m ²) | | |
| 12 | Elongación % en 50mm (2pulg.) | | |



| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| 13 | Recubrimiento | Galvanizado | Tipo (Describir) | |
| | | | Espesor (min/prom, μm) | |
| | | Órgano Metálico | Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con ET470) | |
| | | | Espesor capa (μm) | |
| | | | Horas mínimas de SST-Salt Spray Test | |
| | Cumple con los ensayos indicados en la ET470 | | | |
| 14 | Ensayos | Prueba dimensional | | |
| | | Prueba química | | |
| | | Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia) | | |
| | | Ensayo de tracción | | |
| | | Ensayo de doblamiento | | |
| | | Ensayo de desdoblamiento | | |
| | | Están incluidas dentro del precio del material (Si/No) | | |
| | A realizar en fabrica (Describir) | | | |
| 15 | Desviaciones presentadas | | | |
| 16 | Garantía (meses) | | | |
| RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA | | | | |
| 17 | Certificación de sistema de calidad (Norma ISO9001) | Entidad certificadora | | |
| | | Número de certificado | | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | | |
| | | Vigencia | | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | | |
| 18 | Certificación de producto con norma técnica | Entidad certificadora | | |
| | | Número de certificado | | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | | |
| | | Vigencia | | |
| | | Norma técnica con la cual se certifica | | |
| | Adjunta el certificado (Si/No) | | | |
| 19 | Certificación de producto con RETIE | Entidad certificadora | | |
| | | Número de certificado | | |
| | | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año) | | |
| | | Vigencia | | |
| | | Adjunta el certificado (Si/No) | | |
| * RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA* | | | | |
| 20 | Observaciones | | | |