

## Especificación Técnica

### ET-MN-ME10-01

## Tornillos, espárragos, tuercas y arandelas de inoxidable

EPM – Centros de Excelencia Técnica - Unidad CET Normalización y Laboratorios



|              |                 |                                                                                                      |                |               |               |
|--------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|
| 2022-11-28   | 5               | Revisaron los códigos de la especificación con el maestro se adicionaron y se metadatiaron en VAULT. | JJP            | JJP           | RHOT          |
| 2021-05-17   | 4               | Inclusión de ítems                                                                                   | PAGM           |               |               |
| 2020-08-26   | 3               | inclusión de ítem- codigo- 270181                                                                    | JJP/PAGM       |               |               |
| 2020-04-20   | 2               | inclusión de ítem- codigo- 263397                                                                    | JJP/PAGM       | CBV           | RHOT          |
| 2019-09-03   | 1               | Modificación e inclusión de items                                                                    | PAGM           | CBV           | RHOT          |
| 2018-05-17   | 0               | Creación                                                                                             | PAGM           | CBV           | RHOT          |
| <b>Fecha</b> | <b>Revisión</b> | <b>Naturaleza del cambio</b>                                                                         | <b>Elaboró</b> | <b>Revisó</b> | <b>Aprobó</b> |

## CONTENIDO

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 1. OBJETO .....                                 | 3  |
| 2. ALCANCE.....                                 | 3  |
| 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....               | 3  |
| 4. REQUISITOS TÉCNICOS .....                    | 4  |
| 4.1. LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS.....    | 4  |
| 4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS..... | 7  |
| ANEXOS .....                                    | 11 |
| ANEXO I. ESQUEMAS ELEMENTOS.....                | 11 |

## 1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los tornillos, espárragos, tuercas y arandelas de acero inoxidable, que se usan en diferentes conexiones mecánicas de la infraestructura de EPM.

## 2. ALCANCE

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tornillos, espárragos, tuercas y arandelas de acero inoxidable, que son usados por los diferentes negocios o servicios de la empresa y para la construcción de infraestructura locativa del Grupo EPM.

En el numeral 4.2 Características técnicas garantizadas de este documento se listan cada uno de los requisitos técnicos que deben cumplir los elementos cubiertos por esta especificación.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En la Tabla 1 se listan los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

**Tabla 1.** Documentos de referencia

| DOCUMENTO      | NOMBRE                                                                                                                                          |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIM 933        | M1,6 to M52 Hexagon Cap Screws Fully Threaded - Product grades 8.8                                                                              |
| ISO 4017       | Hexagon head screws - Product grades A and B                                                                                                    |
| NTC 1645       | Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales serie inglesa.                                                                           |
| ASTM A193      | Class 1 Stainless steel, AISI 304, carbide solution treated.                                                                                    |
| ASTM A194      | Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both |
| AISI/SAE       | Clasificación de los aceros                                                                                                                     |
| ANSI/ASME B1.1 | Unified Inch Screw Threads, UN and UNR Thread Form                                                                                              |
| ASTM-F 594     | Standard Practice for Ultrasonic Inspection of Aluminum-Alloy Wrought Products                                                                  |
| NTC 2076       | Recubrimiento de zinc por Inmersión en caliente para elementos en Hierro y acero.                                                               |
| EN 13858       | Corrosion Protection of Metals. Non-Electrolytically Applied Zinc Flake Coatings on Iron or Steel Components.                                   |

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

### 4.1. LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS

En la Tabla 2 se listan los elementos que cubre esta especificación técnica. El código OW corresponde al número único de identificación del bien en el maestro de bienes de EPM.

**Tabla 2.** Elementos con código OW que cubre esta especificación

| DESCRIPCIÓN                                                                                            | CÓDIGO OW | OFERTADO    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| TUERCA HEXAGONAL DIAMETRO 3/8" X 14MM                                                                  | 200889    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1/2" X 7/16"                                                         | 214730    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 5/8" X 35/64                                                         | 214731    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1/2"                                                                 | 231334    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1"                                                                   | 279491    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE M6                                                                   | 241377    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE MM8 X MM4                                                            | 241597    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316L M27 X 22MM                                                      | 283473    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316L M24 X 19MM                                                      | 283474    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL 1 1/4" ACERO INOXIDABLE                                                               | 251650    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL 1 1/8" ACERO INOXIDABLE                                                               | 251653    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL M30 ACERO INOXIDABLE                                                                  | 251654    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 4MM X 4MM                                                            | 252484    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 7/16"                                                                | 266303    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA DE SEGURIDAD ACERO INOXIDABLE M24 X 24MM                                                        | 270181    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA MARIPOSA ACERO INOXIDABLE 304 3/8"                                                              | 272552    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1/2" X 1/4"                                                | 216482    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1/2" X 3/8"                                                | 216483    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 3/4" X 1/2"                                                | 216484    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 3/8" X 1/4"                                                | 216485    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1" X 1/2"                                                  | 216486    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1 1/2" X 2"                                                | 216487    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 2" X 1"                                                    | 216488    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1" X 3/4"                                                  | 216489    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1" X 1/2"                                                  | 216490    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1 1/2" X 1"                                                | 216491    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 2" X 1 1/2"                                                | 216492    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 2 1/2" X 2"                                                | 216493    | SI( ) NO( ) |
| TUERCA REDUCCION HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 3/8" X 1/4"                                                | 216494    | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 3/4" ACERO INOXIDABLE 304 X 1M CON 4 TUERCAS 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 ARANDELAS DE PRESION | 226810    | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 5/8" ACERO INOXIDABLE 304 X 1M CON 4 TUERCAS 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 ARANDELAS DE PRESION | 226811    | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 7/8" ACERO INOXIDABLE 304 X 1M CON 4 TUERCAS 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 ARANDELAS DE PRESION | 226812    | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 1/2" ACERO INOXIDABLE 304 X 1M                                                           | 231335    | SI( ) NO( ) |

|                                                                                   |        |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|
| ESPARRAGO UNC 5/8"" ACERO INOXIDABLE 304 X 100MM CON 2 TUERCAS 2 ARANDELAS PLANAS | 246951 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 1" X 1M ACERO INOXIDABLE 304                                        | 249668 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 1" X 1M ACERO INOXIDABLE 316                                            | 271763 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 1 1/2" ACERO INOXIDABLE 304 X 1M                                    | 249669 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 1 1/8" ACERO INOXIDABLE 304 X 1M                                    | 249670 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 2" ACERO INOXIDABLE 304 X 1M                                        | 289193 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO ACERO INOXIDABLE 3/4" X 8" UNC, 304                                     | 251224 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 1 1/4"X 1M ACERO INOXIDABLE 304                                     | 283153 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 3/4" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 226737 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 5/8" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 226738 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 7/8" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 226739 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1/2" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 231333 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1" ACERO INOXIDABLE 304                                    | 249665 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1 1/2"" ACERO INOXIDABLE 304                               | 249666 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1 1/8"" ACERO INOXIDABLE 304                               | 249667 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA M4 ACERO INOXIDABLE 304                                    | 251785 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PRESION 3/4" ACERO INOXIDABLE ESPESOR 0.6MM                              | 263397 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1 1/2"" ACERO INOXIDABLE 304                               | 249666 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1 1/8"" ACERO INOXIDABLE 304                               | 249667 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1" ACERO INOXIDABLE 304                                    | 249665 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1/2" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 231333 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 3/4" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 226737 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 5/16" ACERO INOXIDABLE 304                                 | 246600 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 5/8" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 226738 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 7/8" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 226739 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 7/16"                                           | 266303 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1"                                              | 279491 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316L M27 X 22MM                                 | 283473 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316L M24 X 19MM                                 | 283474 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316L M30 X 24MM                                 | 283475 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 304 1/4" X 5.08MM                               | 286638 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA DE SEGURIDAD ACERO INOXIDABLE M12 X 12MM                                   | 277073 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA DE SEGURIDAD ACERO INOXIDABLE M10 PASO 1.5                                 | 290721 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA DE SEGURIDAD ACERO INOXIDABLE 3/8" UNC                                     | 248924 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA DE SEGURIDAD ACERO INOXIDABLE 1/4" UNC                                     | 248923 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA DE SEGURIDAD ACERO INOXIDABLE 1/2" UNC                                     | 248922 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 5/8" X 4 1/4" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 271669 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 5/8" X 15" ACERO INOXIDABLE 304                                     | 271242 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 3/4" X 4 1/2" ACERO INOXIDABLE 304                                  | 271670 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 7/8" X 8" ACERO INOXIDABLE 316                                          | 271779 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 7/8" X 5 3/4" ACERO INOXIDABLE 316                                      | 271778 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 7/8" X 5 1/2" ACERO INOXIDABLE 316                                      | 271777 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 7/8" X 4 3/4" ACERO INOXIDABLE 316                                      | 271776 | SI( ) NO( ) |

|                                                                        |        |             |
|------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|
| ESPARRAGO 5/8" X 90MM ACERO INOXIDABLE                                 | 257382 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 5/8" X 5" ACERO INOXIDABLE 316                               | 271775 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 5/8" X 4" ACERO INOXIDABLE 316                               | 271774 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 5/8" X 4 1/4" ACERO INOXIDABLE 316                           | 271773 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 5/8" X 3 3/4" ACERO INOXIDABLE 316                           | 271772 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 3/8" X 1000 MM ACERO INOXIDABLE 304                          | 271666 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 3/4" X 7" ACERO INOXIDABLE 316                               | 271771 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 3/4" X 5" ACERO INOXIDABLE 316                               | 271768 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 3/4" X 5 3/4" ACERO INOXIDABLE 316                           | 271770 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 3/4" X 5 1/2" ACERO INOXIDABLE 316                           | 271769 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 3/4" X 4" ACERO INOXIDABLE 316                               | 271785 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 3/4" X 4 3/4" ACERO INOXIDABLE 316                           | 271767 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 3/4" X 4 1/4" ACERO INOXIDABLE 316                           | 271766 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 3/4" X 4 1/2" ACERO INOXIDABLE 316                           | 271765 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 2" X 9 3/4" ACERO INOXIDABLE 316                             | 271764 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 1 3/4" X 1M ACERO INOXIDABLE 316                             | 271762 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 1 1/8" X 1M ACERO INOXIDABLE 316                             | 271761 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO 1 1/2" X 1M ACERO INOXIDABLE 316                             | 271760 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE M8                                   | 246602 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL 1 1/4" ACERO INOXIDABLE                               | 251650 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL 1 1/8" ACERO INOXIDABLE                               | 251653 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL 1 1/2" X 10MM ACERO INOXIDABLE                        | 272704 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1 3/4" X 10MM CON ROSCA FINA 8 HILOS | 272705 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 1" X 8MM                             | 272707 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 3/4" X 5MM                           | 272708 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 5/8" X 5MM                           | 272709 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 7/8" X 5MM                           | 272710 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316 1/4" X 5.74MM                    | 301077 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316 5/16" X 6.93MM                   | 301078 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316 3/8" X 8.56MM                    | 301079 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316 7/16" X 9.78MM                   | 301080 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316 1/2" X 11.39MM                   | 301081 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316 9/16" X 12.6MM                   | 301082 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316 5/8" X 14.2MM                    | 301083 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316 3/4" X 16.89MM                   | 301084 | SI( ) NO( ) |
| TUERCA HEXAGONAL ACERO INOXIDABLE 316 7/8" X 19.71MM                   | 301085 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 5/8" X 8" ACERO INOXIDABLE 304                           | 295963 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 5/8" X 4 1/2" ACERO INOXIDABLE 304                       | 295964 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 5/8" X 3 1/2" ACERO INOXIDABLE 304                       | 295962 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 5/8" X 4 1/4" ACERO INOXIDABLE 304                       | 271669 | SI( ) NO( ) |
| ESPARRAGO UNC 3/4" X 6" ACERO INOXIDABLE 304                           | 296311 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PRESION M6 ACERO INOXIDABLE                                   | 241376 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PRESION M45 ACERO INOXIDABLE                                  | 241253 | SI( ) NO( ) |

|                                                                                              |        |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|
| ARANDELA PRESION 7/8" ACERO INOXIDABLE                                                       | 281891 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PRESION 3/8" ACERO INOXIDABLE                                                       | 248918 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PRESION 12MM X 2.5MM ACERO INOXIDABLE                                               | 301254 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PRESION 10MM X 5MM ACERO INOXIDABLE                                                 | 301252 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PRESION 1/4" ACERO INOXIDABLE                                                       | 248917 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PRESION 1/2" ACERO INOXIDABLE ESPESOR 0.6MM                                         | 252740 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA M6 ACERO INOXIDABLE                                                   | 241375 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA M4 ACERO INOXIDABLE 304 ESPESOR 2MM                                   | 251785 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA M10 ACERO INOXIDABLE ESPESOR 1-2MM                                    | 290768 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 9/16" ACERO INOXIDABLE 316                                            | 300458 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 8.4MM ACERO INOXIDABLE ESPESOR 1.6MM                                  | 241598 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 7/8" ACERO INOXIDABLE 316                                             | 300461 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 7/16" ACERO INOXIDABLE 316                                            | 300456 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 5/8" ACERO INOXIDABLE 316                                             | 300459 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 5/16" ACERO INOXIDABLE 316                                            | 300454 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 3/8" ACERO INOXIDABLE                                                 | 248919 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 3/8" ACERO INOXIDABLE ESPESOR 0.6MM                                   | 252739 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 3/8" ACERO INOXIDABLE 316                                             | 300455 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 3/4" ACERO INOXIDABLE 316                                             | 300460 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 2 1/2" ACERO INOXIDABLE ESPESOR 1/5" TOPE DE ALABE TURBINA HIDRAULICA | 220858 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 12MM ACERO INOXIDABLE ESPESOR 2.7MM                                   | 301253 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1/4" UNC ACERO INOXIDABLE ESPESOR 3/32"                               | 280241 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1/4" X 7/8" ACERO INOXIDABLE ESPESOR 3/32"                            | 280242 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1/4" ACERO INOXIDABLE 316                                             | 300453 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1/2" ACERO INOXIDABLE DIAMETRO EXTERNO 1" ESPESOR 0.6MM               | 252738 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1/2" ACERO INOXIDABLE 316                                             | 300457 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1" ACERO INOXIDABLE 304                                               | 249665 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1 1/8" ACERO INOXIDABLE 304                                           | 249667 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PLANA REDONDA 1 1/2" ACERO INOXIDABLE 304                                           | 249666 | SI( ) NO( ) |
| ARANDELA PRESION M8 ACERO INOXIDABLE                                                         | 246601 | SI( ) NO( ) |

## 4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

En la Tabla 3 se presenta el listado de las características técnicas y los valores exigidos por EPM. En la columna "VALOR GARANTIZADO" se presentan las opciones de respuesta para que los proveedores y/o fabricantes las diligencien, indicando que garantizan el valor requerido. Como se indica, son los valores exigidos, en caso de que la respuesta sea NO(X) o inconclusa, EPM procederá a analizar y evaluar el cumplimiento de los requisitos.

Para los procesos de compra de EPM es indispensable que el oferente diligencie en su totalidad la columna "VALOR GARANTIZADO". En los campos que contengan el término "indicar", es preciso que el proveedor suministre la información solicitada, bien sea escribiéndola en la tabla o en un documento anexo. Así mismo, los documentos técnicos solicitados con la oferta, deben ser entregados en su totalidad y harán parte integral de la evaluación técnica de la misma.

**Tabla 3.** Características técnicas garantizadas

| No.      | CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA                                                                                                                                          | VALOR GARANTIZADO | PÁGINA Y DOC |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
| <b>1</b> | <b>Requisitos generales</b>                                                                                                                                             |                   |              |
| 1.1      | Nombre del fabricante                                                                                                                                                   | Indicar           |              |
| 1.2      | Nombre y referencia comercial del producto                                                                                                                              | Indicar           |              |
| 1.3      | País de fabricación                                                                                                                                                     | Indicar           |              |
| 1.4      | Todos los elementos de fijación deben estar libres de rebabas, venas, traslapos y superficies irregulares que afecten su funcionamiento                                 | SI ( ) NO ( )     |              |
| <b>2</b> | <b>Requisitos técnicos tornillos</b>                                                                                                                                    |                   |              |
| 2.1      | Los tornillos son de rosca completa                                                                                                                                     | SI ( ) NO ( )     |              |
| 2.2      | Los tornillos son designados en pulgadas                                                                                                                                | SI ( ) NO ( )     |              |
| 2.3      | Los tornillos son de acero inoxidable austenítico, denominado inoxidable 304-A2                                                                                         | SI ( ) NO ( )     |              |
| 2.4      | La resistencia última a la tracción de los tornillos es mínima de 700 N/mm <sup>2</sup>                                                                                 | SI ( ) NO ( )     |              |
| 2.5      | Los tornillos tienen un diámetro uniforme y sus cabezas son hexagonales, de acuerdo con la norma DIN 933 o ISO 4017                                                     | SI ( ) NO ( )     |              |
| 2.6      | La parte superior de la cabeza hexagonal del perno debe ser plana y biselada                                                                                            | SI ( ) NO ( )     |              |
| 2.7      | La parte roscada del perno es tal que las tuercas roscadas se ajusten al mismo de manera que puedan recorrer totalmente la longitud roscada sin el uso de herramientas  | SI ( ) NO ( )     |              |
| <b>3</b> | <b>Requisitos técnicos espárragos</b>                                                                                                                                   |                   |              |
| 3.1      | Los espárragos son de rosca completa y deben tener 4 tuercas, 4 arandelas plana y 4 arandelas de presión                                                                | SI ( ) NO ( )     |              |
| 3.2      | Los espárragos de acero inoxidable se especifican en pulgadas, para diferentes diámetros                                                                                | SI ( ) NO ( )     |              |
| 3.3      | La fabricación de los espárragos será bajo ASTM A 193, grado B8 clase 1, inoxidable 304                                                                                 | SI ( ) NO ( )     |              |
| 3.4      | La parte roscada del perno, es tal que las tuercas roscadas se ajusten al mismo de manera que puedan recorrer totalmente la longitud roscada sin el uso de herramientas | SI ( ) NO ( )     |              |
| 3.5      | El esparrago debe tener punta cónica                                                                                                                                    | SI ( ) NO ( )     |              |
| 3.6      | El esparrago debe tener diámetro uniforme                                                                                                                               | SI ( ) NO ( )     |              |
| <b>4</b> | <b>Requisitos técnicos tuercas y arandelas</b>                                                                                                                          |                   |              |
| 4.1      | <b>Tuercas</b>                                                                                                                                                          |                   |              |
| 4.1.1    | Las tuercas son hexagonales, de acuerdo con la norma ASTM A 194, grado 2H, deben ser en acero inoxidable                                                                | SI ( ) NO ( )     |              |
| 4.1.2    | La rosca es UNC (aplicaciones convencionales) ó UNF (aplicaciones para sellar fluidos)                                                                                  | SI ( ) NO ( )     |              |

| No.   | CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA                                                                                                                                                                                                                                                                                           | VALOR GARANTIZADO | PÁGINA Y DOC |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
| 4.1.3 | La parte roscada de la tuerca es tal que estas pueden recorrer totalmente la longitud roscada del perno sin el uso de herramientas                                                                                                                                                                                       | SI ( ) NO ( )     |              |
| 4.1.4 | Las tuercas reducciones son de acuerdo con lo establecido en la descripción del ítem                                                                                                                                                                                                                                     | SI ( ) NO ( )     |              |
| 4.2   | <b>Arandelas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |              |
| 4.2.1 | Las arandelas redondas planas cumplen con lo establecido en la norma NTC 2806                                                                                                                                                                                                                                            | SI ( ) NO ( )     |              |
| 4.2.2 | Las arandelas de presión cumplen con lo establecido en la norma NTC 1761.                                                                                                                                                                                                                                                | SI ( ) NO ( )     |              |
| 4.2.3 | Construidas y ensayadas según lo especificado en la norma NTC 2806                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |              |
| 4.2.4 | Las arandelas son de acero inoxidable AISI 304-A2                                                                                                                                                                                                                                                                        | SI ( ) NO ( )     |              |
| 4.2.5 | Las arandelas de presión o arandelas de seguridad serán fabricadas en acero inoxidable austenítico, AISI 304-A2                                                                                                                                                                                                          | SI ( ) NO ( )     |              |
| 4.2.6 | La dureza del material de las arandelas debe estar entre 26 y 45 HRC para arandelas planas y entre 45 y 51 para las de presión.                                                                                                                                                                                          | SI ( ) NO ( )     |              |
| 5     | <b>Rótulo y empaque</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |              |
| 5.1   | Los espárragos, tuercas o tornillos se empacarán en caja de cartón u otro deberán incluir sus elementos complementarios (tuercas y arandelas). A su vez se empacarán en cajas de madera o costales que no superen los 25 kg, de tal manera que se garantice la protección de los mismos en su manipulación y transporte. | SI ( ) NO ( )     |              |
| 5.2   | Cada tornillo deberá suministrarse con tuerca, arandela plana y arandela de presión (Arandela de seguridad)                                                                                                                                                                                                              | SI ( ) NO ( )     |              |
| 5.3   | Cada espárrago deberá suministrarse con cuatro (4) tuercas, cada una con arandela plana y arandela de presión (Arandela de seguridad)                                                                                                                                                                                    | SI ( ) NO ( )     |              |
| 5.4   | Tiene rotulo de tipo de tornillo o tuerca en alto o bajo relieve                                                                                                                                                                                                                                                         | SI ( ) NO ( )     |              |
| 5.5   | Los elementos independientes se empaquetan y entregan en caja de cartón u otro que no superen los 25 Kg y la cantidad de 100 unidades.                                                                                                                                                                                   | SI ( ) NO ( )     |              |
| 6     | <b>Documentos técnicos solicitados con la oferta preferiblemente en idioma español, sino en inglés</b>                                                                                                                                                                                                                   |                   |              |
| 6.1   | Ficha técnica del producto que contenga como mínimo las características técnicas, uso, la norma, ensayos, dimensiones, y ensayos que se le realizan en fábrica, expedida por el fabricante                                                                                                                               | SI ( ) NO ( )     |              |

FIRMA DEL PROPONENTE \_\_\_\_\_

epm<sup>®</sup>

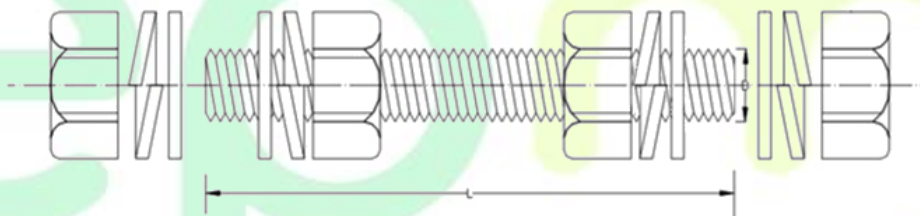
## ANEXOS

### ANEXO I. ESQUEMAS ELEMENTOS

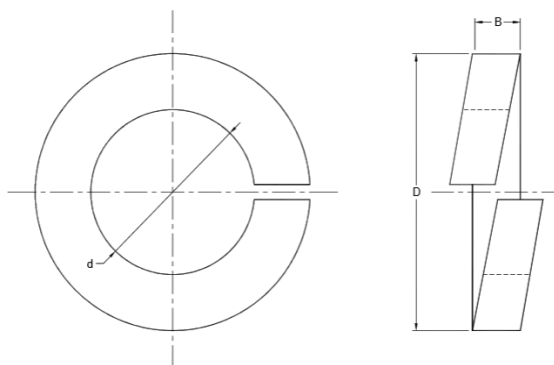
**Figura 1.** Esquema tornillos hexagonales



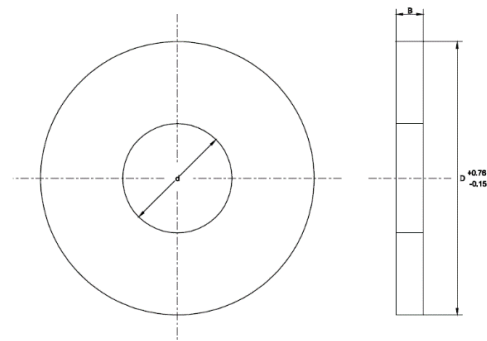
**Figura 2.** Esquema de espárragos



**Figura 3.** Esquema de arandela de presión



**Figura 4.** Esquema de arandela plana



**Figura 5.** Esquema tuerca reducción

