|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ADOTEC** | **MÓDULO** | **METROLOGÍA** | |  |  | | --- | --- | |  | **PROFESOR** | |  | **ALUMNO** |  |  |  | | --- | --- | |  | **PRÁCTICA N°\_\_\_** | |  | **PPT N°3** | |  | **OTRO** | | |
| **UNIDAD II** | **TORQUE 3** |
| **GUÍA DE TRABAJO N°3** | **Torques** |
| **NOMBRE** | | | **FECHA** | **CURSO** |

Esta Guía se trabaja después de haber visto el PPT N° 3 de la Unidad 2.

**OBJETIVO:** Aprender a realizar un apriete controlado o torquear correctamente un sistema mecánico de fijación de componentes y accesorios utilizados en industrias y en maquinaria pesada.

**LUGAR:** Sala o taller.

**TIEMPO:** 45 min.

**DINÁMICA DE TRABAJO:** Individual.

**RECURSOS:**

Presentación MMB.U2.PPT3.ADOTEC.2014. Torque.

**Instrucciones:**

Responda las siguientes preguntas.

1.- ¿Qué entiende Ud. por torque? señale un ejemplo.

2.- ¿Si Ud. tiene que apretar un perno con una llave común, qué pasa si aumenta la distancia entre el punto en que se aplica la fuerza y la cabeza del perno?

3.- ¿Cuál es la fórmula matemática que se utiliza para calcular el torque?

4.- ¿En qué unidades de medida se expresa el torque?

5.- Realice los siguientes cálculos de torques según los datos que se entregan.

a) Se aplica una fuerza de 10 libras a una distancia de 8 pulgadas.

b) Se aplica una fuerza de 8 libras a una distancia de 2 pies.

c) Se aplica una fuerza de 42 kilogramos a una distancia de 0,5 metros.

d) Se aplica una fuerza de 20 Newton a una distancia de 1 metro.

6.- Utilizando la tabla N°1 de **Conversión de Torque** que aparece en el anexo y una calculadora, realice las siguientes conversiones.

a) Transformar 80 libras pie a libras pulgada.

b) Transformar 320 libras pulgadas a libras pie.

c) Transformar 240 libras pie a kilogramos metro.

d) Transformar 100 Newton metro a libras pie.

e) Transformar 3,6 kilogramos metro a libras por pulgada.

f) Transformar 12 kilogramos metro a Newton metro.

7.- ¿Quién define la cantidad de torque que requiere un perno y en qué parámetros se basa?

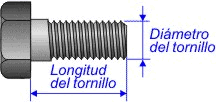
8.- ¿Qué factores considera un fabricante de equipos para escoger el perno que requiere una unión?

9.- ¿Cómo se puede determinar qué torque se le debe aplicar a un perno?

10.- ¿Cómo se conoce el grado de dureza de un perno según la norma SAE?

11.- ¿Qué herramienta se utiliza para aplicar un torque a un perno y qué características debe poseer esta herramienta?

12.- Indique en la siguiente figura la medida del perno que se debe considerar para buscar el torque en una tabla.



13.- Según la tabla N° 2 de **Identificación de Pernos SAE** en el anexo, determine los torques que se requieren para los siguientes pernos.

a) Un perno con 6 líneas de diámetro 7/16 pul. Exprese el torque en libras pie.

b) Un perno con 3 líneas de diámetro 3/4 pul. Exprese el torque en libras pulgada.

c) Un perno SAE sin líneas en su cabeza de diámetro 1 pulgada. Exprese el torque en libras pie.

d) Un perno con 6 líneas y un diámetro de 1/2 pulgada. Exprese el torque

en libras pie.

14.- Según la tabla N° 3 de **Comparación de Pernos SAE** en el anexo, determine las

equivalencias de los siguientes pernos.

1. Un perno SAE 5 ¿A qué perno equivale de la norma DIN?
2. Un perno DIN 10.8 ¿A qué perno equivale de la norma SAE?

c) Un perno ASTM A- 325 ¿A qué perno equivale de la norma SAE?

**TABLAS ANEXAS.**

**TABLA N°1 CONVERSIÓN DE TORQUES.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Para convertir** | **En** | **Multiplicar por** |
| **Sistema Inglés** |  |  |
| libras pulgada (in lbf) | Newtons metro (N·m) | 0.113 |
| libras pulgada (in lbf) | kilogramos metro (kgf m) | 0.115 |
| libras pulgada (in lbf) | libras pie (ft lbf) | 0.083 |
| libras pie (ft lbf) | Newtons metro (N·m) | 1.356 |
| libras pie (ft lbf) | kilogramos metro (kgf m) | 0.138 |
| libras pie (ft lbf) | libras pulgada (in lbf) | 12 |
| **Sistema Métrico Internacional** |  |  |
| Newtons metro (N·m) | libras pie (ft lbf) | 0.737 |
| Newtons metro (N·m) | libras pulgada (in lbf) | 8.850 |
| Newtons metro (N·m) | kilogramos metro (kgf m) | 0.102 |
| kilogramos metro (kgf m) | Newtons metro (N·m) | 9.807 |
| kilogramos metro (kgf m) | libras pie (ft lbf) | 7.233 |
| kilogramos metro (kgf m) | libras pulgada (in lbf) | 86.796 |

**TABLA N°2 IDENTIFICACIÓN DE PERNOS SAE Y TORQUE.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Grado de Dureza | sae2 bolt SAE 2 | sae5 bolt SAE 5 | sae7 bolt SAE 7 | sae8 bolt SAE 8 |
| Marcas | Sin Marcas | 3 líneas | 5 líneas | 6 líneas |
| Material | Acero al carbono | Acero al carbono | Acero al carbono templado | Acero al carbono templado |
| TAMAÑO | Libras / pie | Libras / pie | Libras / pie | libras / pie |
| 3/8 | 15 | 25 | 34 | 37 |
| 16 | 24 | 40 | 55 | 60 |
| 1/2 | 37 | 60 | 85 | 92 |
| 9/16 | 53 | 88 | 120 | 132 |
| 5/8 | 74 | 120 | 167 | 180 |
| 3/4 | 120 | 220 | 280 | 286 |
| 7/8 | 190 | 302 | 440 | 473 |
| 1 | 282 | 466 | 660 | 714 |

**TABLA N°3 COMPARACIÓN DE PERNOS.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SAE**  **S**ociety of **A**utomotive **E**ngineers | **DIN / ISO**  **D**eutsches **I**nstitut für **N**ormung  **I**nterational **O**rganization for **S**tandardization | **ASTM**  **A**merican **S**ociety for **T**esting and **M**aterials |
| |  |  | | --- | --- | | SAE_G2 | **SAE GRADO 2**  Acero de Bajo Carbono | | |  |  | | --- | --- | | DIN_58 | **DIN Clase 5.8**  Acero de Bajo Carbono | | |  |  | | --- | --- | | ASTM-0 | **A 394 Tipo 0** | |
| |  |  | | --- | --- | | SAE_G5 | **SAE GRADO 5**  Acero de Medio Carbono Tratado Térmicamente | | |  |  | | --- | --- | | DIN_88 | **DIN Clase 8.8**  Acero de Medio Carbono Tratado Térmicamente | | |  |  | | --- | --- | | ASTM-1 | **A 325 Tipo 1**  Acero de Medio Carbono Tratado Térmicamente | |
| |  |  | | --- | --- | | SAE_G8 | **SAE GRADO 8**  Acero de Medio Carbono Aleado Tratado Térmicamente | | |  |  | | --- | --- | | DIN_108 | **DIN Clase 10.8**  Acero de Medio Carbono Aleado Tratado Térmicamente | | |  |  | | --- | --- | | ASTM-490 | **A 495 Tipo 1**  Acero de Medio Carbono Aleado Tratado | |