|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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.

 R: Es la capacidad de una fuerza para producir un giro o rotación, como por ejemplo cuando se aprieta un perno.

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?

R: Al aumentar la distancia se requiere una fuerza menor para lograr el mismo efecto.

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

R: El torque t se calcula multiplicando la fuerza por la distancia o radio del círculo en donde se aplica la fuerza.

 t = F x r

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

R: Según el sistema de medidas en que se trabaje el torque se puede expresar en libras por pulgada, libras pie o kilogramos metro o Newton metro.

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.

R: ( 10 x 8 ) = 80 libras pulgada.

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

R: ( 8 x 2 ) = 16 libras pie.

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

R: ( 42 x 0,5 ) = 21 kilogramos metro.

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

R: ( 20 x 1 ) = 20 newton 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.

R: ( 80 x 12 ) = 960 libras pulgada.

b) Transformar 320 libras pulgadas a libras pie.

R: ( 320 x 0.083 ) = 26,56 libras pie.

c) Transformar 240 libras pie a kilogramos metro.

R: ( 240 x 0.138 ) = 33,12 kilogramos metro.

d) Transformar 100 Newton metro a libras pie.

R: ( 100 x 0.737 ) = 73.7 libras pie.

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

R: ( 3,6 x 86,796 ) = 312,46 libras por pulgada.

f) Transformar 12 kilogramos metro a newton metro.

R: ( 12 x 9,807 ) = 117,68 newton metro.

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

R: El fabricante de perno y se basa en sus dimensiones y en el material que lo compone.

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

R: Debe considerar el esfuerzo a que estará sometido y la carga o peso que soportará.

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

R: Observando la información que éste tiene indicada en su cabeza y asociando este valor en una tabla de torque o bien, siguiendo las indicaciones en el manual técnico del equipo.

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

R: En esta norma el grado de dureza se determina por las líneas que trae marcada en su cabeza, se cuentan estas líneas y se le suma 2. Si el perno no trae ninguna marca se asume que corresponde a un perno SAE 2.

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

R: La herramienta se conoce como llave de torque o dinamométrica y dentro de sus características principales es que posee una escala graduada dentro de un rango con las diferentes medidas de torque que puede aplicar.

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



**Diámetro del tornillo**

R: La medida que se debe considerar es el diámetro del tornillo en la sección donde

 se encuentra el hilo.

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.

R: ( 6 líneas corresponde SAE 8 ) 60 libras pie.

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

R: ( 3 líneas corresponde SAE 5 ) 220 libras pie y al pasar a libras pulgada son 2640.

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

 en libras pie.

R: ( Sin líneas o marcas corresponde SAE 2 ) 282 libras pie.

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

 en libras pie.

R: ( 6 líneas corresponde SAE 8 ) 92 libras pie.

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

equivalencias de los siguientes pernos.

a) Un perno SAE 5 ¿A qué perno equivale de la norma DIN?

R: Equivale a un perno DIN 8.8.

b) Un perno DIN 10.8 ¿A qué perno equivale de la norma SAE?

R: Equivale a un perno SAE 8.

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

R: Equivale a un perno SAE 5.

**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 boltSAE 2 | sae5 boltSAE 5 | sae7 boltSAE 7 | sae8 boltSAE 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  |

 |