



GUÍA DOCENTE 2014-2015  
**TECNOLOGIA MECÁNICA I**

**1. Denominación de la asignatura:**

TECNOLOGIA MECÁNICA I

**Titulación**

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

**Código**

6331

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

ESPECÍFICO

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :**

JESÚS PELÁEZ VARA

**4.b Coordinador de la asignatura**

JESÚS PELÁEZ VARA

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

3º CURSO. 6º SEMESTRE



**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria

**7. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

6

**8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura**

GI-1. Demostrar la capacidad de análisis y síntesis

GI-3. Adquirir la capacidad para la resolución de problemas de forma efectiva

GI-4. Expresarse correctamente en castellano, tanto de forma oral como escrita

GI-8. Desarrollar la capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

GP-2. Desarrollar las habilidades interpersonales

GP-3. Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo

GS-1. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica

GS-2. Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente

GS-7. Habilidad para trabajar de forma autónoma

ED-26. Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad

EP-1. Capacidad para la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica, para la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación.

EP-2. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el apartado anterior

EP-11. Capacidad para el ejercicio de la docencia en los términos que precise la normativa vigente.



## 9. Programa de la asignatura

| 9.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Describir los puntos y zonas importantes de la curva del ensayo de tracción convencional</li><li>2. Justificar el uso en deformación plástica de la curva de fluencia</li><li>3. Obtener la curva de fluencia a partir de la curva del ensayo de tracción convencional</li><li>4. Demuestra que la deformación real es la suma de las deformaciones parciales</li><li>5. Justificar la mejora de las propiedades de los materiales deformados plásticamente</li><li>6. Enumerar los objetivos que se persiguen con los procedimientos de deformación plástica.</li><li>7. Clasificar los procedimientos de deformación, en función de la temperatura empleada</li><li>8. Describir brevemente la deformación en caliente</li><li>9. Enumerar las ventajas de la deformación en caliente frente a la deformación en frío</li><li>10. Enumerar los inconvenientes de la deformación en caliente</li><li>11. Describir brevemente la influencia ejercida por la velocidad de deformación</li></ol> |
| FORJA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ol style="list-style-type: none"><li>12. Describir brevemente el proceso de forja</li><li>13. Clasificar los procedimientos de forma en función de la herramienta utilizada</li><li>14. Calcular esfuerzos y deformaciones en el forjado.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| LAMINACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ol style="list-style-type: none"><li>15. Describir brevemente el proceso de laminado</li><li>16. Describir las transformaciones que sufre un lingote hasta llegar a un producto terminado</li><li>17. Explicar los diferentes tipos de laminadores</li><li>18. Enumerar las causas que producen la variación de espesor del producto laminado</li><li>19. Escribir la expresión que se debe cumplir en el laminado, para que se produzca la autoalimentación del material</li><li>20. Diseñar procesos de laminación de planchas, en función de las características de la maquinaria y del material utilizado</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ESTIRADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ol style="list-style-type: none"><li>21. Describir brevemente el proceso de estirado</li><li>22. Describir brevemente las partes de una hilera</li><li>23. Explicar por qué la tensión de estirado, debe ser inferior a la tensión de fluencia</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



del material

- 24. Demostrar cuál es la reducción máxima teórica de sección en el estirado
- 25. Diseñar procesos de estirado, en función de las características de las máquinas y del material empleado

#### EXTRUSIÓN

- 26. Describir brevemente el proceso de extrusión
- 27. Diferenciar los distintos tipos de extrusión
- 28. Diseñar procesos de extrusión, en función de las características de la maquinaria y material utilizado

#### ENCABEZAMIENTO O RECALCADO

- 29. Explicar brevemente el proceso de recalcado
- 30. Explicar brevemente la relación máxima longitud / diámetro en el recalcado

#### CORTE DE CHAPAS

- 31. Explica brevemente el proceso de corte de chapas
- 32. Identificar, mediante un dibujo, las diferentes zonas que se observan en el borde de una chapa
- 33. Diferenciar los términos de cizallado, punzonado y corte
- 34. Razonar la condición, que se tiene que cumplir, para que no se produzca el aplastamiento del punzón
- 35. Explicar a qué elemento se tiene que aplicar el juego entre el punzón y la matriz en función de la operación a realizar
- 36. Formular las ventajas e inconvenientes de los diferentes modos de disposición de las piezas en el troquelado
- 37. Calcular los esfuerzos producidos en las operaciones de corte y punzonado

#### DOBLADO

- 38. Analizar los problemas fundamentales de la operación de doblado
- 39. Definir de modo preciso la operación de doblado
- 40. Calcular desarrollos para la obtención de diferentes piezas dobladas
- 41. Calcular los esfuerzos necesarios para la operación de doblado

#### EMBUTICIÓN

- 42. Describir brevemente el proceso de embutición
- 43. Enumerar las diferencias fundamentales entre el troquel de corte y el de



embutición

- 44. Calcular los parámetros característicos del proceso de embutición
- 45. Describir los defectos de embutición y las causas que los producen

#### TEMA 4. MECANIZADO CON HERRAMIENTA SIMPLE

- 46. Describir brevemente la forma de situar los ejes en una máquina herramienta
- 47. Enumerar las partes principales de las que consta el torno
- 48. Describir las características geométricas principales del torno
- 49. Explicar brevemente los movimientos de avance, profundidad de pasada y velocidad de corte, en el torneado
- 50. Describir las partes de que consta la bancada del torno
- 51. Enumerar las funciones que realiza la bancada
- 52. Describir la geometría del eje principal del torno
- 53. Describir brevemente el cabezal del torno y el contenido interior y exterior
- 54. Explicar brevemente la función del variador de velocidad mecánico
- 55. Enumerar las funciones del contracabezal
- 56. Explicar brevemente las funciones de los carros en el torno
- 57. Explicar la función del mecanismo inversor
- 58. Explicar la misión de las ruedas parásitas en una cadena cinemática
- 59. Calcular los avances producidos por cadenas cinemáticas
- 60. Describir las partes fundamentales de una herramienta de corte simple
- 61. Diferenciar las herramientas de corte a derecha e izquierda
- 62. Diferenciar el movimiento de corte principal del movimiento de corte resultante
- 63. Explicar las razones por las que la normativa ISO fija dos sistemas de medir los ángulos de corte
- 64. Explicar como se diferencian los ángulos efectivos de los ángulos de afilado, y los ángulos del filo principal de los de filos secundario
- 65. Describir los planos y ángulos del sistema de herramienta en la mano
- 66. Explicar los movimientos que hay que comunicar a la herramienta para conseguir los ángulos de afilado longitudinales y transversales
- 67. Explicar brevemente los factores de los que dependen los ángulos de la cuña de la herramienta
- 68. Diferenciar los ángulos positivos de los ángulos negativos
- 69. Explicar el modo de conseguir los ángulos de cuña de la herramienta en una afiladora universal
- 70. Describir los planos y ángulos del sistema de herramienta en uso
- 71. Explicar la misión del ángulo de incidencia efectivo en el mecanizado
- 72. Explicar la influencia del ángulo de desprendimiento efectivo en el mecanizado
- 73. Enumerar las funciones del ángulo de situación principal en el mecanizado
- 74. Describir la influencia del ángulo de situación secundario en el mecanizado
- 75. Describir los diferentes tipos de truncamiento de la punta de la herramienta



76. Describir las misiones de las herramientas de perfil constante
77. Enumerar los tipos de herramientas de perfil constante
78. Seleccionar la geometría de la herramienta de corte en función de la operación a realizar, material de la herramienta y pieza y condiciones de corte
79. Enumerar las misiones del rompevirutas
80. Realizar una síntesis del planteamiento general del mecanizado
81. Describir brevemente la importancia del plano de la pieza en el proceso de mecanizado
82. Explicar brevemente la información que consta en el proceso de mecanizado de una pieza
83. Describir las características de la máquina que tienen influencia en el proceso de mecanizado
84. Explicar la importancia que el tamaño de la serie y la complejidad de la pieza, tienen en la selección de la máquina a emplear
85. Explicar el planteamiento que hay que realizar para seleccionar el material de la herramienta de corte
86. enumerar las propiedades que debe poseer el material de la herramienta de corte
87. Explicar los factores de los que depende el desgaste de la herramienta de corte
88. Ordenar los materiales de las herramientas de corte de menor a mayor dureza
89. Enumerar los elementos fundamentales de aleación en los aceros rápidos
90. Enumerar las aplicaciones de las herramientas de acero rápido
91. Explicar la diferencia, en composición química, entre aceros rápidos y aceros rápidos superiores
92. Explicar el inconveniente principal de los carburos metálicos
93. Ordenar las familias de carburos metálicos en orden de tenacidad creciente
94. Explicar brevemente la aplicación de cada una de las familias de metales duros
95. Explicar brevemente las misiones de los recubrimientos en las herramientas de corte
96. Explicar brevemente las propiedades de las herramientas de cerámica
97. Describir las aplicaciones y condiciones de corte de las herramientas de diamante
98. Enumerar los factores en los que nos debemos fijar para predecir las propiedades que debe poseer el material de la herramienta de corte
99. Seleccionar el material de la herramienta de corte en función del material a trabajar, creces a eliminar y características de la máquina empleada
100. Realizar un dibujo en el que se representen las zonas en las que se produce el desgaste de la herramienta
101. Enumerar las causas que producen el desgaste de la herramienta de corte
102. Realizar un gráfico, en el que se indique como se produce el desgaste de la cara de incidencia, con el tiempo de corte de la herramienta, permaneciendo la velocidad de corte constante
103. Calcular la profundidad de pasada máxima que se puede dar a la herramienta de corte



104. Enumerar los factores del mecanizado sobre los que influye la velocidad de corte
105. Aplicar las teorías de Taylor y Kronenberg en el cálculo de la velocidad de corte
106. Determinar las constantes de la expresión generalizada de Taylor o de Kronenberg mediante ensayos
107. Describir el modo de trabajo de Denís, para el cálculo de la velocidad de corte
108. Diferenciar la velocidad de mínimo coste de la de máximo beneficio
109. Calcular velocidades de mínimo coste, máxima producción y máximo beneficio, en operaciones con velocidad de corte constante
110. Calcular número de revoluciones de mínimo coste, máxima producción y máximo beneficio en operaciones con velocidad de corte variable
111. Razonar cuándo se debe tender a elegir velocidades de máxima producción y cuando a velocidades de máxima economía
112. Describir brevemente el proceso de mecanizado
113. Enumerar los materiales y las condiciones bajo las que se produce viruta continua
114. Enumerar las condiciones bajo las que se produce viruta continua con filo recortado
115. Enumerar los materiales y condiciones bajo las que se produce viruta discontinua
116. Realizar un gráfico en el que se represente cómo varía la rugosidad con la velocidad de corte
117. Explicar el concepto del recaldado de la viruta
118. Representar mediante un gráfico las velocidades de corte, del plano de cizallamiento y de deslizamiento de la viruta sobre la cara de desprendimiento, indicando la relación entre ellas
119. Demostrar que la potencia de corte, es suma de la potencia consumida en el plano de cizallamiento y en el deslizamiento de la viruta sobre la cara de desprendimiento
120. Describir brevemente el modo de calcular el avance por vuelta de la herramienta
121. Calcular el avance por vuelta en operaciones de desbaste y de acabado
122. Describir brevemente las operaciones de cilindrado, refrentado, troceado, ranurado y moleteado
123. Calcular el tiempo de corte en operaciones de torneado
124. Diseñar el proceso de mecanizado de piezas obtenidas por torneado

#### METROLOGÍA DIMENSIONAL

125. Definir la terminología normalizada usada en la evaluación de la incertidumbre de medida, incluidas las definiciones de las diferentes incertidumbres
126. Describir los métodos de medida en metrología dimensional
127. Describir la ley de propagación de las incertidumbres
128. Definir y calcular la incertidumbre típica tipo A
129. Definir y calcular la incertidumbre típica tipo B
130. Definir y calcular la incertidumbre de una magnitud de entrada que está



- relacionada con más de una fuente de incertidumbre
131. Diferencias magnitudes de entrada correlacionadas de las no correlacionadas
  132. Calcular la covarianza en magnitudes que presentan una relación funcional
  133. Estimación de la covarianza mediante una serie de medidas
  134. Definir y calcular la incertidumbre expandida
  135. Conocer las condiciones que se tienen que dar para calcular el coeficiente de cobertura por medio de la distribución normal o la t de Student
  136. Describir el modo de expresar el resultado de una medida
  137. Describir brevemente en qué consiste la operación de calibración y los resultados que se obtienen
  138. Explicar brevemente el significado físico de una medida de precisión
  139. Explicar, cómo a través de la medición de un patrón, se llega a establecer la incertidumbre de las medidas realizadas con el método de medida
  140. Explicar brevemente cómo se realiza la calibración de un instrumento en toda su escala
  141. Describir brevemente cómo se establece la medida y su incertidumbre con los métodos de interpolación lineal, corrección común e incertidumbre máxima
  142. Calcular el valor de la medida y su incertidumbre en medidas indirectas
  143. Determinar las expresiones para obtener medidas indirectas de radios en piezas de partes cilíndricas, y de ángulos y diámetros en conos.
  144. Determinar las expresiones para realizar medidas indirectas de ángulos en piezas prismáticas
  145. Describir la terminología utilizada en las roscas
  146. Describir las características de la rosca métrica
  147. Describir las características de la rosca Whitworth y Seller
  148. Realizar la calibración de un pie de rey universal
  149. Realizar la calibración de un micrómetro de exteriores centesimal
  150. Medir ángulos en una pieza prismática mediante rodillos
  151. Medir el diámetro medio y el ángulo en una rosca
  152. Medir el ángulo de un cono exterior, comprobar la rectitud de las generatrices y la concentricidad de una sección, mediante el banco de senos
  153. Medir el ángulo de un cono interior y los diámetros extremos mediante bolas
  154. Calcular el módulo, paso base, ángulo de presión, y espesor del diente, de una rueda dentada de dientes rectos, tomando las medias necesarias con el pie de rey y el micrómetro de platillos





## **9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)**

### **TECNOLOGÍA MECÁNICA I**

#### **INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS DE DEFORMACIÓN PLÁSTICA**

1.Introducción. 2. El ensayo de tracción. 2.1. Curva de tensiones deformaciones convencional o tecnológica. 2.2. Curva de fluencia. 3. Comportamiento elástico de los metales. 3.1. Tensiones en un punto. 3.2. Estado plano de tensiones. 3.3. Círculo de Mohr en un estado plano de tensiones. 3.4. Estado de tensiones tridimensional. 3.5. Círculo de Mohr en tres dimensiones. 3.6. Tipos de deformación. 3.7. Relación entre tensiones y deformaciones. 3.8. Componentes esféricos o desviadores de tensiones y deformaciones. 4. Criterios de fluencia en metales dúctiles. 4.1. Criterio de Tresca. 4.2. Criterio de Von Mises. 5. Comportamiento plástico de los metales. 5.1. Justificación y objetivos de los procesos de deformación plástica. 5.2. Ensayos para determinar la tensión de fluencia. 5.3. Carga requerida para producir la fluencia en deformación homogénea. 5.4. Fórmula del trabajo para el cálculo de las cargas en deformación homogénea. 5.5. Teoría de los campos de líneas de deslizamiento. 5.6. Efecto de la temperatura en los procesos de deformación. 5.7. Efecto de la velocidad de deformación en los procesos de deformación plástica. 5.8. Rozamiento y lubricación.

#### **FORJA**

1.Descripción del proceso. 2. Cálculo de los esfuerzos en la forja. 2.1. Forja libre. 2.2. Estampación. 3. Recalcado y encabezamiento

#### **LAMINACIÓN**

1.Descripción del proceso. 2. Variaciones del proceso. 3. Fuerzas y relaciones geométricas en la laminación. 4. Cálculo aproximado de la carga, tórsor y potencia de laminación en deformación homogénea.

#### **ESTIRADO**

1. Descripción del proceso. Análisis elemental de los esfuerzos de estirado.

#### **EXTRUSIÓN CONTINUA DE METALES**

1.Descripción del proceso. 2. Variaciones del proceso básico. 3. Análisis elemental de los esfuerzos en la extrusión.

#### **DOBLADO Y CURVADO DE CHAPA**

1.Definición. 2. Problemas fundamentales del doblado. 3. Radio mínimo de doblado. 4. Determinación de la fibra neutra. 5. Cálculo de desarrollos. 6. Marcado de piezas. 7. Cálculo de esfuerzos en el doblado. 8. Recuperación elástica. 9. Procedimientos de doblado. 10. Máquinas de doblado. 11. Otras operaciones de doblado.



### **CIZALLADO, CORTE Y PUNZONADO**

1. Definición del proceso. 2. Operaciones de corte de chapa. 3. Cizallado. 4. Relación entre el espesor de la chapa y las dimensiones de la sección transversal del punzón. 5. Partes de un troquel. 6. Juego entre el punzón y la matriz. 7. Aprovechamiento de la chapa. 8. Cálculo de los esfuerzos en el troquelado. 9. Cálculo a pandeo del punzón. 10. Clasificación estructural de los punzones.

### **EMBUTICIÓN**

1. Definición. 2. Redondeo de la matriz y del punzón. 3. Juego entre la matriz y el punzón. 4. Cálculo del disco primitivo. 5. Cálculo del número de embuticiones. 6. Fuerzas de embutición y del prensachapas. 7. Velocidades de embutición. 8. Lubricación. 9. Defectos de piezas embutidas.

### **EL TORNO**

1. La máquina herramienta. 2. Sistemas de ejes para las máquinas – herramienta. 3. Torno paralelo: descripción y terminología normalizada. 4. Contracabezal. 5. Carros. 6. Cadena cinemática para mover los carros. 7. Avances del carro principal. 8. Avances del carro transversal.

### **GEOMETRÍA DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE**

1. Introducción. 2. Herramienta monocorte. 3. Normativa ISO para la nomenclatura de herramientas de corte. 4. Influencia de los ángulos efectivos en el mecanizado. 5. Herramientas de perfil constante. 6. Nomenclatura de las herramientas del torno. 7. Rompevirutas.

### **MATERIALES DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE**

1. ¿Cómo elegir el material de la herramienta? 2. Propiedades generales de los materiales de herramientas de corte. 3. Materiales utilizados en la construcción de herramientas de corte. 4. Estudio del corte. 5. Elección de las cuchillas en el trabajo en serie. 6. Desgaste de las herramientas de corte.

### **VELOCIDAD DE CORTE**

1. Introducción. 2. Velocidad de corte. 3. Teoría de Taylor. 4. Ecuación de Taylor generalizada. 5. Teoría de Kronenberg. 6. Teoría de Denis. 7. Economía del mecanizado.

### **ESFUERZOS DE CORTE**

1. Introducción. 2. Geometría del corte. 3. Tipos de viruta y modelos de estudio de los esfuerzos de corte. 4. Modelo del plano de cizallamiento. 5. Corte tridimensional. 6. Método de la presión específica de corte. 7. Potencia de corte. 8. Tiempos de mecanizado.



## **OPERACIONES DE TORNEADO**

1.Introducción. 2. Cilindrado. 3. Refrentado. 4. Ranurado y tronzado. 5. Torneado ex-céntrico. 6. Moleteado. 7. Torneado de forma. 8. Grado de rugosidad en el torneado. 9. Cálculo y construcción de conos.

## **EVALUACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA**

1.Terminología. 2. Calibración. 3. Métodos de medida. 4. Ley de propagación de la incertidumbre o ley de propagación de las varianzas. 5. Evaluación de la incertidumbre de medida de las estimaciones de entrada. Estimación de la incertidumbre típica. 5.1. Evaluación de la incertidumbre típica tipo A. 5.2. Evaluación de la incertidumbre típica tipo B. 5.3. Magnitudes de entrada relacionadas con más de una fuente de incertidumbre. 5.4. Magnitudes de entrada correlacionadas. 5.4.1. Estimación de la covarianza mediante relaciones funcionales entre las variables correlacionadas y las que influyen sobre ellas. 5.4.2. Estimación de la covarianza a partir de n pares de observaciones, independientes, repetidas y simultáneas. 6. Cálculo de la incertidumbre expandida. 6.1. Cálculo del coeficiente de cobertura a través de la distribución normal. 6.2. Cálculo del coeficiente de cobertura a partir de la distribución t de Student. 7. Expresión del resultado de medida.

## **CALIBRACIÓN**

1.Calibración. 2. Calibración local o calibración de un punto de la escala del instrumento. 2.1. Operación de calibración. 2.2. Cálculo de la incertidumbre de medida en el entorno del punto calibrado. 3. Calibración global del instrumento de medida. 3.1. Método de la interpolación lineal. 3.2. Método de la corrección común. 3.3. Método de la incertidumbre máxima. 4. Instrumentos de doble sentido de medida. 5. Incertidumbre propia de un instrumento de medida. 6. Criterios de rechazo

## **MEDIDAS INDIRECTAS**

1.Medidas indirectas: Cotas y ángulos. 1.1. Medición de cotas conociendo ángulos. 1.2. Cálculo de ángulos conocidas cotas. 1.3. Medida de cotas y ángulos por medio de cal-zos. 2. Medida de radios. 2.1. Método de los dos rodillos. 2.2. Método de la sonda de rodillos fijos. 2.3. Método de las tres coordenadas. 2.4. Método de la cuerda y la flecha. 2.5. Medida de lentes con el esferómetro. 3. Conicidad e inclinación. 3.1. Medición y verificación de conos.

## **MEDICIÓN DE ROSCAS**

1.Definición. 2. Terminología normalizada. 3. Clasificación de las roscas. 4. Sistemas de roscas. 4.1. Sistema Whitworth. 4.2. Sistema Sellers. 4.3. Rosca métrica ISO. 4.4.1. Series de diámetros y pasos ISO. 4.4.2. Tolerancias de las roscas del sistema ISO. 4.4.3. Tolerancias para las calidades de tolerancia del tornillo. 4.4.4. Tolerancias para las calidades de tolerancia de la tuerca. 4.4.5. Posiciones de tolerancia de la rosca ISO. 4.4.6. Designación completa de la rosca métrica ISO. Medición y verificación de roscas. 5.1. Medición de roscas exteriores. 5.1.1. Medición del diámetro exterior. 5.1.2.



Medición del diámetro interior. 5.1.3. Medición del diámetro medio. 5.1.4. Medición del ángulo de la rosca. 5.1.5. Medición del paso de la rosca. 5.2. Medición de roscas interiores.

### **MEDICIÓN DE RUEDAS DENTADAS**

1. Introducción. 2. Clasificación de las ruedas dentadas. 3. Ruedas cilíndricas de dientes rectos. Terminología normalizada. 3.1. Cálculo de las magnitudes fundamentales. 4. Engranajes cilíndricos de dientes helicoidales. 5. Ruedas dentadas cónicas de dientes rectos. 6. Verificación de ruedas dentadas. 7. Medición del espesor del diente. 7.1. Medición del espesor cordal por medio del pie de rey de doble corredera. 7.2. Medición del espesor base por medio del micrómetro de platillos. 8. Medición del paso. 9. Verificación de la forma del perfil. 10. Medida de la excentricidad. 11. Medida de la distorsión.

### **PRÁCTICAS**

PRÁCTICA 1. Calibración del pie de rey

PRÁCTICA 2. Calibración del micrómetro de exteriores

PRÁCTICA 3. Medición de un cono exterior

PRÁCTICA 4. Medición de un cono interior

PRÁCTICA 5. Medición de una rosca

PRÁCTICA 6. Medición de una rueda dentada cilíndrica de dientes rectos

### **9.3- Bibliografía**

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

G.F. MICHELETTI., (1980) MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA, BLUME,

GEOFFREY BOOTHROYD, (1975) FUNDAMENTOS DEL CORTE DE LOS METALES Y DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTA, MACGRAW HILL,

GEOFFREY W. ROWE, (1972) CONFORMADO DE METALES, URMO,

J. CAMARERO DE LA TORRE A. MARTÍNEZ PEÑA, (2003) MOLDES Y UTILLAJE, CIE DOSSAT 2000,

JESUS M. PÉREZ, (1998) TECNOLOGÍA MECÁNICA, UPM,

JESÚS PELÁEZ VARA, (1992) EL TORNO, CEDEL,

K.G. SWIFT, J.D. BOOKER, (1991) PROCESS SELECTION FROM DESIGN TO MANUFACTURE, ARNOLD,

MARIO ROSSI, (1979) ESTAMPADO EN FRÍO DE LA CHAPA, DASSAT,

MIKELL P. GROOVER, (1997) FUNDAMENTOS DE LA MANUFACTURA MODERNA, PRENTICE HALL LATIIONAMERICANA,



OELHER-KAISER, (1977) HERRAMIENTAS DE TROQUELAR, ESTAMPAR Y EMBUTIR, GUSTAVO GILI,

P. COCA REBOLLERO J. ROSIQUE JIMÉNEZ, (1976) TECNOLOGÍA MECÁNICA, COSMOS,

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

ANGEL Mª SÁNCHEZ PÉREZ, FUNDAMENTOS DE METROLOGÍA I, UPM,

ANTONIO PARDO DÍAZ Y L.A SANZ CALABIA, METROLOGIA Y VERIFICACIÓN I, UPB,

CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA, (2000) METROLOGÍA, CEM,

COMUNIDAD DE MADRID, (2003) METROLOGÍA ABREVIADA, CEM,

EAL TASK FORCE FOR REVISIÓN OF WECC,1, (1999) EXPRESSION OF THE UNCERTANINTY OF MEASUREMENT IN CALIBRATION, EUROPEAN COOPERATION FOR ACCRDITATION EA-4/02,

JAMES BROWN, (1998) ADVANCED MACHINING TECHNOLOGLY HANDBOOK, MCGRAW HILL,

JAVIER CARRO DE VICENTE PORTELA, (1984) CURSO DE METROLOGIA DIMENSIONAL, UPM,

JAVIER CARRO DE VICENTE PORTELA, EJERCICIOS DE TECNOLOGÍA MECÁNICA, UPM,

MANUEL SÁNCHEZ CARRILERO, MARIANO MARCOS BÁRCENA, (1994) RELACIONES PARAMÉTRICAS EN EL MECANIZADO, UNIVERSIDAD DE CÁDIZ,

MILES ARNONE, (1998) MECANIZADO DE ALTA VELOCIDAD Y GRAN PRECISION, EL MT ,

RON A. WALSH, HANDBOOK OF MACHINING AND METALWORKING CALCULATIONS, MCGRAW HILL,

SEROPE KALPAKJIAN, MANUFACTURING ENGINEERING AND TECHNOLOGY, ADDISON WESLEY PUBLISHING COMPANY,



**10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

Control de capítulos. Son ejercicios de 5 minutos, en los que el alumno contesta a una serie de preguntas sobre los objetivos operativos descritos en el apartado de objetivos. Se valorará la ortografía y la sintaxis.

Entrega de ejercicios. Se proponen una serie de problemas que los alumnos deben resolver en equipo. En la fecha que se indique se recogerá uno de ellos, por medio de cual se valorará el trabajo del grupo, de acuerdo con el sistema de evaluación propuesto

Exposición de ejercicios. Todos los ejercicios serán expuestos en pizarra por los alumnos y servirá para valorar la exposición oral de los mismos. La exposición se evaluará del siguiente modo:

-Planteamiento y desarrollo del problema (0,2)

-Organización y visibilidad de la información en pizarra (0,2)

-Transmisión de la información (voz, mirada, respuesta a preguntas planteadas, etc.) (0,2)

Control global. Al finalizar el desarrollo de la materia, el alumno realizará un control global, compuesto por cuestiones teóricas sobre los objetivos operativos y problemas de complejidad similar a los desarrollados en el aula.

Prácticas. Con las prácticas se pretende que el alumno calibre una serie de instrumentos así como medir ángulos y cotas indirectas, procediendo al cálculo de la incertidumbre de las medidas realizadas. Se valorarán los resultados obtenidos, su presentación, y el trabajo en e

| Metodología                                                         | Competencia relacionada                                  | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| CLASES TEÓRICAS                                                     | GI-1,GI-2,GI-4,GS-2,GS-7,ED-26,EP-2,EP-11                | 24                 | 50               | 74             |
| CLASES PRÁCTICAS                                                    | GI-8,GP-2,GP-3,GS-1,EP-1                                 | 24                 | 30               | 54             |
| SEMINARIOS DEBATES TUTORIAS                                         | GI-1,GI-3,GI-4,GI-8,GP-2,GS-1,ED-26,EP-2,EP-11           | 0                  | 6                | 6              |
| REALIZACIÓN DE TRABAJOS, INFORMES, MEMORIAS Y PRUEBAS DE EVALUACIÓN | GI-1,GI-3,GI-4,GI-8,GP-2,GP-3,GS-1,GS-7,ED-26,EP-1,EP-11 | 6                  | 10               | 16             |



|              |    |    |     |
|--------------|----|----|-----|
| <b>Total</b> | 54 | 96 | 150 |
|--------------|----|----|-----|

### 11. Sistemas de evaluación:

Control capítulos [1-8] 0,6 pto  
Entrega de ejercicios capítulos [1-8] 0,6 pto  
Exposición de ejercicios capítulos [1-8] 0,6 pto  
Control capítulos [9-14] 0,6 pto  
Entrega ejercicios capítulos [9-14] 0,6 pto  
Exposición de ejercicios capítulos [9-14] 0,6 pto  
Control capítulos [15-19] 0,6 pto  
Entrega ejercicios capítulos [15-19] 0,6 pto  
Exposición de ejercicios capítulos [15-19] 0,6 pto  
Informe de prácticas 0,6 pto  
Control global 4 pto  
Puntuación mínima en cada actividad el 40% de la puntuación correspondiente

| <b>Procedimiento</b>                            | <b>Peso</b>  |
|-------------------------------------------------|--------------|
| EVALUACIÓN CONTINUA DE CLASES TEÓRICAS          | 40 %         |
| EVALUACIÓN CONTINUA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO | 20 %         |
| PRUEBA FINAL ESCRITA DE TEORÍA                  | 15 %         |
| PRUEBA FINAL ESCRITA DE PROBLEMAS               | 25 %         |
| <b>Total</b>                                    | <b>100 %</b> |

### Evaluación excepcional:

Teoría -30%  
Ejercicio capítulos 1 a 8 - 10%  
Ejercicio capitulos 9 a 14 - 20%  
Ejercicio capítulos 15 a 19 - 20%  
Ejercicio sobre una práctica del laboratorio o entrega del informe de prácticas - 20%  
Para superar la asignatura, es necesario una puntuación mínima en cada actividad el 40% de la puntuación correspondiente y una puntuación global superior al 50%

### 12. Idioma en que se imparte:

ESPAÑOL