

LANBIDE PROGRAMACIÓN
HEZIKETAKO ZIKLOEN DE LOS CICLOS FORMATIVOS
PROGRAMAZIOA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



FABRICACIÓN
MECÁNICA

TÉCNICO EN MECANIZADO

Módulo 6: **Metrología y Ensayos**

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

LANBIDE PROGRAMACIÓN
HEZIKETAKO ZIKLOEN DE LOS CICLOS FORMATIVOS
PROGRAMAZIOA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



FABRICACIÓN
MECÁNICA

TÉCNICO EN MECANIZADO

Módulo 6: Metrología y Ensayos

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA
Lanbide Heziketako eta Etengabeko
Ikaskuntzako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN
Viceconsejería de Formación Profesional
y Aprendizaje Permanente

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2009

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca General del Gobierno Vasco: <http://www.euskadi.net/ejgybiblioteca>

Edición: 1.^a, enero 2009

Tirada: 150 ejemplares

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco
Departamento de Educación, Universidades e Investigación

Internet: www.euskadi.net

Edita: Eusko Jauriaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco
Donostia-San Sebastián, 1 – 01010 Vitoria-Gasteiz

Autor: Iñaki Campo Celemin

Coordinación: Víctor Marijuán Marijuán
KOALIFIKAZIOEN ETA LANBIDE HEZIKETAREN EUSKAL INSTITUTOA
INSTITUTO VASCO DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL
www.kei-ivac.com



Diseño y maquetación: TRESEDTRES

D.L.: VI-635/08



Horas: 132
Nº de unidades: 7

Esta publicación que tienes entre tus manos ha sido elaborada por compañeros y compañeras en activo.

La programación de cualquier materia es un trabajo muy personal, amparado en la experiencia de cada profesor o de cada profesora y sujeto, por lo tanto, a subjetividad. Teniendo en cuenta esta premisa, te invitamos a que lo analices y si lo consideras oportuno lo utilices como material de consulta y si llega el caso, como guía que puede orientar tu intervención docente.

Aún considerando sus posibles limitaciones, está concebido y diseñado a partir del DCB de los nuevos ciclos formativos y tiene en cuenta la normativa vigente en la CAPV relativa al desarrollo curricular así como lo concerniente a la programación docente (Decreto 32/2008 de 26 de febrero).

Esperamos que te sea de utilidad, a la vez que agradecemos a sus autores el esfuerzo realizado para que este trabajo haya sido posible.

ÍNDICE

| | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | SECUENCIACIÓN DE UDs Y TEMPORALIZACIÓN | Pág. 04 |
| 0 | Unidad didáctica nº 0: Presentación del módulo | Pág. 05 |
| 1 | Unidad didáctica nº 1: Análisis y realización de ensayos destructivos | Pág. 08 |
| 2 | Unidad didáctica nº 2: Análisis y realización de ensayos no destructivos | Pág. 13 |
| 3 | Unidad didáctica nº 3: Análisis y determinación de tolerancias dimensionales | Pág. 18 |
| 4 | Unidad didáctica nº 4: Análisis y determinación de tolerancias superficiales | Pág. 21 |
| 5 | Unidad didáctica nº 5: Análisis y determinación de tolerancias geométricas | Pág. 24 |
| 6 | Unidad didáctica nº 6: Control de la calidad del producto mecanizado | Pág. 28 |
| 7 | Unidad didáctica nº 7: Control estadístico de procesos de mecanizado | Pág. 31 |



Secuenciación y Temporalización de Unidades Didácticas

| BLOQUES DE CONTENIDOS | | | | | UNIDADES DIDÁCTICAS SECUENCIADAS | DURACIÓN |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------------|--------------|
| B 1 | B 2 | B 3 | B 4 | B 5 | | |
| | | | | | UD0: Presentación del módulo. | 1 |
| X | | | X | | UD1: Análisis y realización de ensayos destructivos. | 27 |
| X | | | X | | UD2: Análisis y realización de ensayos no destructivos. | 16 |
| X | X | | | | UD3: Análisis y determinación de tolerancias dimensionales. | 12 |
| X | X | | | | UD4: Análisis y determinación de tolerancias superficiales. | 13 |
| X | X | | | | UD5: Análisis y determinación de tolerancias geométricas. | 18 |
| | | | | X | UD6: Control de la calidad del producto mecanizado. | 23 |
| | | X | | | UD7: Control estadístico de procesos de mecanizado. | 22 |
| TOTAL | | | | | | 132 h |

Bloque 1: Preparación de piezas y medios para su verificación.

Bloque 2: Verificación dimensional.

Bloque 3: Control de procesos automáticos.

Bloque 4: Control de características del producto.

Bloque 5: Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad.

| Unidad didáctica nº 0: PRESENTACIÓN DEL MÓDULO | | Duración: 1 hora | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|
| <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la planificación global de desarrollo del módulo, así como a los miembros del grupo. 2. Comprender los criterios que serán considerados y aplicados por el profesor o profesora en la gestión del proceso formativo. 3. Identificar los derechos y obligaciones como estudiante, en relación con el módulo. 4. Comprender las principales interrelaciones que se dan entre las unidades didácticas del módulo y entre este y los demás que lo constituyen. 5. Identificar los propios conocimientos en relación con los que se deben alcanzar en el módulo. | | | | | |
| CONTENIDOS | | Bloques | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PROCEDIMENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las relaciones existentes entre los módulos del ciclo y las de éste con las cualificaciones que le sirven de referente. • Identificación y registro en el soporte adecuado de los aspectos, normas y elementos que se planteen en torno a cuestiones disciplinares, metodológicos, relacionales, etc. | | | | |
| CONCEPTUALES | <ul style="list-style-type: none"> • Cualificaciones que constituyen el ciclo y relación con el módulo. • Contribución del módulo al logro de los objetivos del ciclo • Objetivos del módulo • Criterios de evaluación del módulo y de las unidades didácticas. | | | | |
| ACTITUDINALES | <ul style="list-style-type: none"> • Valorar la importancia de lograr un consenso en relación con los comportamientos deseados por parte de todos los componentes del grupo, incluido el profesor o la profesora. • Normas y criterios a seguir en el desarrollo del módulo | | | | |

| ACTIVIDAD | | | | | METODOLOGÍA | | RECURSOS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|-------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad | Objetiv. Implicad. | T | QUIÉN | | CÓMO se va a hacer | PARA QUÉ se va a hacer | CON QUÉ se va a hacer |
| | | | Pr | Al | | | |
| A1 Presentación de alumnos y alumnas y profesor o profesora. | 1 | 10 m | x | x | El profesor o la profesora así como los alumnos y las alumnas se presentarán personalmente. El profesor o profesora sugerirá los aspectos que puedan resultar de interés en la presentación, siendo opcional el ofrecer una información u otra. | La finalidad es permitir un conocimiento inicial y romper barreras sociales a efectos de favorecer la comunicación entre los componentes del grupo. Cuando el grupo sea de continuidad, no será necesaria esta actividad. | No se requieren medios especiales para llevarla a cabo |
| A2. Presentación de los elementos que componen la programación. | 2-4 | 10 m | x | x | El profesor o profesora valiéndose de un esquema o de una presentación utilizando recursos informáticos, si la infraestructura del aula lo permite, realizará una exposición de los elementos que constituyen la programación, horarios, etc | Que los alumnos y las alumnas adquieran una visión global de la programación de la materia del módulo, de su estructura, relaciones, tiempos y duraciones, etc. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pizarra. ▪ Presentación en Power o similar. ▪ Cronogramas ▪ Fotocopias con la información. |
| A3. Presentación de los criterios y normas que guiarán la gestión del proceso formativo. | 2-3 | 10 m | x | x | Mediante una exposición verbal apoyada por transparencias u otros elementos el profesor o profesora dará a conocer los criterios de diferente índole que serán utilizados en la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje que se produzcan en el aula. Exámenes, criterios de corrección y evaluación, reglamento de régimen interno, responsabilidades disciplinarias, etc. Se abrirá un tiempo para que todas las dudas puedan ser aclaradas. | El alumnado conocerá, así, y comprenderá el marco académico, social e interrelacional, de modo que pueda ajustar sus intervenciones a dicho marco normativo. | Esta actividad puede hacerse en el salón de clase o en aula taller y no requiere de recursos especiales. |
| A4-E1 Identificación de los conocimientos previos de los alumnos y de las alumnas en relación con el módulo profesional a cursar. | 5 | 30 m | x | x | Esta actividad se puede desarrollar a través de un diálogo, mediante preguntas del profesor o profesora respondidas por los alumnos y por las alumnas o mediante un cuestionario preparado al efecto en formato de preguntas abiertas o de respuesta múltiple. | Se trata de conocer el punto de partida del conocimiento del alumnado referido a los contenidos que serán desarrollados en el módulo. Este conocimiento permitirá al profesor o profesora reestructurar la programación, adecuándose a la realidad del grupo y de las individualidades. | Cuestionarios |



OBSERVACIONES

- La actividad A1 será suficiente con que se realice en uno de los módulos. El equipo del ciclo se pondrá de acuerdo en determinar en cuál se hará.
- La actividad A4 puede mantenerse aunque en cada una de las unidades didácticas se realiza una actividad que incluya una evaluación inicial. En todo caso, ambas actividades son compatibles y complementarias. Puede ser un primer momento para tomar contacto con los conocimientos previos, de modo general, aunque sea en cada unidad donde se haga una incidencia mayor.
- En las unidades didácticas de este módulo, las actividades pueden ser de enseñanza y aprendizaje (A) o de evaluación (E). En ocasiones, una misma actividad además de ser de enseñanza y aprendizaje, puede serlo, también, de evaluación. En estos casos se expresará como (An-Em) y serán actividades que participan de la triple naturaleza. La numeración de las A, la (n) y de las E, la (m) es independiente entre sí.

| Unidad didáctica nº 1: ENSAYOS DESTRUCTIVOS | | Duración: 16 h | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|---|
| <p>RA 1.- Prepara instrumentos, equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.</p> <p>R4.- Controla características y propiedades del producto fabricado, calculando el valor del parámetro y comparando los resultados con las especificaciones del producto.</p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y el procedimiento de empleo. 2. Relacionar los diferentes ensayos destructivos con las características que controlan. 3. Explicar los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos. 4. Preparar y acondicionar las materias o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos. 5. Ejecutar los ensayos, obteniendo los resultados con la precisión requerida. 6. Interpretar los resultados obtenidos, registrándolos en los documentos de calidad. 7. Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental. | | | | | | |
| CONTENIDOS | | Bloques | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PROCEDIMENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de piezas para su ensayo. • Comprobación de la calibración de los instrumentos o equipos de ensayos destructivos. • Comprobación de las condiciones ambientales y de limpieza del laboratorio de ensayos destructivos. • Preparación de probetas • Realización de ensayos destructivos • Interpretación de resultados y registro | X | | | X | |
| CONCEPTUALES | <ul style="list-style-type: none"> • Requisitos de las piezas para proceder a la realización de ensayos destructivos (ED) • Condiciones para realizar los ensayos. • Técnicas de calibración. • Ensayos destructivos: tracción, compresión, dureza y resiliencia. • Equipos utilizados en los ensayos destructivos. • Errores típicos en los ensayos destructivos • Fichas de toma de datos. • Calibración y ajuste de equipos de ensayos destructivos | X | | | X | |
| ACTITUDINALES | <ul style="list-style-type: none"> • Rigor en la preparación • Orden y limpieza en la ejecución del proceso. • Rigor en la obtención de valores | X | | | X | |



| ACTIVIDAD | | | | | METODOLOGÍA | | RECURSOS |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad | Objetivos implicados | T | QUIÉN | | CÓMO se va a hacer | PARA QUÉ se va a hacer | CON QUÉ se va a hacer |
| | | | Pr | Al | | | |
| A0-E0 Presentación de la U.D. Evaluación inicial. | | 1 h. | x | x | El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo. Para hacer una evaluación inicial del conocimiento de los alumnos y de las alumnas sobre la materia, el profesor o la profesora formula diferentes preguntas a los alumnos o a las alumnas relacionadas con los contenidos a desarrollar en esta unidad didáctica. El profesor o la profesora corrige los conocimientos de los alumnos y las alumnas sobre la materia y las complementa con las respuestas correctas. | Para que los alumnos y las alumnas conozcan los objetivos del modulo y poder evaluar sus conocimientos previos. | DCB Esquema gráfico de presentación de la unidad. |
| A1.- Demostración y práctica guiada referida a la puesta a punto de la máquina de tracción o de compresión. | 1, 2 y 3 | 0,2 5 h. | x | x | El profesor o la profesora demostrará la forma de poner en funcionamiento la máquina que seguidamente utilizarán los alumnos y las alumnas repartidos en grupos. | Para que todos los componentes del grupo entiendan el proceso a seguir para poner en marcha la máquina a utilizar. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| A2.- Exposición referida a la preparación de la probeta de tracción o de compresión. | 4 | 0,2 5 h | x | x | Analizando las normas referentes a las dimensiones de las probetas conformadas para realizar los ensayos de tracción. | Para que sean conscientes de la importancia que tienen las dimensiones de la probeta a la hora de obtener los resultados del ensayo. | Con fotocopias y transparencias. |
| A3.- Demostración y práctica guiada referente al ensayo de tracción o de compresión. | 1, 2, 3, 5, 6 y 7 | 2 h | x | x | El profesor o la profesora realizará una demostración del funcionamiento de la máquina que a continuación utilizarán los alumnos y las alumnas repartidos en grupos. | Para que posteriormente sean capaces de realizar, por su cuenta, el ensayo de tracción, siempre ayudados por el profesor o por la profesora | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A4.- Práctica autónoma consistente en la realización del ensayo de tracción o de compresión. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. | 11 h. | x | x | Utilizando los conocimientos adquiridos en la realización de las actividades referentes al ensayo de tracción o de compresión. | Para comprobar que los alumnos y las alumnas son capaces de realizar el ensayo de tracción o de compresión por sus propios medios de forma continuada y teniendo en cuenta la normativa referente a la seguridad y a la protección del medio ambiente. | Con los datos recogidos en el informe sobre las practicas guiadas referentes al ensayo de tracción o de compresión. |
| E1.- Evaluación de los conocimientos adquiridos en las distintas prácticas guiadas del ensayo de tracción o de compresión. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 1 h | x | | Cada grupo de alumnos y de alumnas explicará las prácticas guiadas del ensayo de tracción o de compresión realizadas, ante el resto de alumnos y de alumnas y el profesor o la profesora. Cada grupo de alumnos y de alumnas, realizará un informe en el que se reflejarán los datos necesarios para posteriormente realizar la presentación de las prácticas guiadas del ensayo de tracción o de compresión realizadas. | Para tener la certeza de que los alumnos y las alumnas han adquirido los conocimientos necesarios para la utilización de la máquina de ensayos de tracción o de compresión, su utillaje y la probeta utilizada en el ensayo. | Informe, |
| A5.- Demostración y práctica guiada referida a la preparación de la máquina para medir la resiliencia | 1, 2 y 3 | 0,25 h. | x | x | El profesor o la profesora explicará la forma de poner en funcionamiento la maquina a utilizar por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos. | Para que todos los componentes del grupo entiendan el proceso a seguir para poner en marcha la máquina a utilizar. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| A6.- Exposición y práctica guiada referida a la preparación de la probeta para el ensayo de resiliencia. | 4 | 0,25 h. | x | x | Analizando las normas referentes a las dimensiones de las probetas conformadas para realizar los ensayos de resiliencia. | Para que sean conscientes de la importancia que tienen las dimensiones de la probeta a la hora de obtener los resultados del ensayo. | Con fotocopias y transparencias. |
| A7.- Demostración y práctica guiada referente al ensayo de resiliencia. | 1, 2, 3, 5, 6 y 7 | 2 h. | x | x | El profesor o profesora realizara una explicación del funcionamiento de la máquina a utilizar por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos | Para que posteriormente sean capaces de realizar por su cuenta el ensayo de tracción, siempre ayudados por el profesor o la profesora y realizar el informe correspondiente | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A8.- Práctica autónoma consistente en la realización del ensayo de resiliencia. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 3 h | x | x | Utilizando los conocimientos adquiridos en la realización de las actividades referentes al ensayo resiliencia. | Para comprobar que los alumnos y las alumnas son capaces de realizar el ensayo de resiliencia por sus propios medios de forma continuada y teniendo en cuenta la normativa referente a la seguridad y a la protección del medio ambiente. | Con los datos recogidos en el informe sobre las practicas guiadas referentes al ensayo de resiliencia. |
| E2.- Evaluación de los conocimientos adquiridos en las distintas prácticas guiadas del ensayo de dureza. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 1 h. | x | | Cada grupo de alumnos y de alumnas explicará las prácticas guiadas del ensayo de dureza realizadas, ante el resto de alumnos y de alumnas y el profesor o la profesora. Cada grupo de alumnos y de alumnas realizará un informe en el que se reflejarán los datos necesarios para posteriormente realizar la presentación de las prácticas del ensayo de resiliencia realizada. | Para tener la certeza de que los alumnos y las alumnas han adquirido los conocimientos necesarios para la utilización de la máquina de ensayos de dureza, su utillaje y la probeta utilizada en el ensayo. | Informe |
| A9.- Demostración y práctica guiada referida a la preparación de la máquina para medir la dureza | 1, 2 y 3 | 0,25 h. | x | x | El profesor o la profesora explicará la forma de poner en funcionamiento la máquina a utilizar por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos. | Para que todos los componentes del grupo entiendan el proceso a seguir para poner en marcha la máquina a utilizar. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| A10.- Explicación referida a la preparación de la probeta para el ensayo de dureza. | 4 | 0,25 h. | x | x | Analizando las normas referentes a las dimensiones de las probetas conformadas para realizar los ensayos de dureza. | Para que sean conscientes de la importancia que tienen las dimensiones de la probeta a la hora de obtener los resultados del ensayo. | Con fotocopias y transparencias. |
| A11.- Demostración y práctica guiada referente al ensayo de dureza. | 1, 2, 3, 5, 6 y 7 | 0,5 h. | x | x | El profesor o profesora realizara una explicación del funcionamiento de la máquina a utilizar por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos | Para que posteriormente sean capaces de realizar por su cuenta el ensayo de tracción, siempre ayudados por el profesor o la profesora y realizar el informe correspondiente | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| A12.- Práctica autónoma consistente en la realización del ensayo de | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 3 h | x | x | Utilizando los conocimientos adquiridos en la realización de las actividades referentes al ensayo de dureza. | Para comprobar que los alumnos y las alumnas son capaces de realizar el ensayo de dureza por sus propios medios de forma | Con los datos recogidos en el informe sobre las practicas guiadas referentes al ensayo de dureza. |



| | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|---|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| dureza. | | | | | | continuada y teniendo en cuenta la normativa referente a la seguridad y a la protección del medio ambiente. | |
| E3.- Evaluación de los conocimientos adquiridos en las distintas prácticas guiadas del ensayo de dureza. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 1 h. | x | | Cada grupo de alumnos y de alumnas explicará las prácticas guiadas del ensayo de dureza realizadas, ante el resto de alumnos y de alumnas y el profesor o la profesora. Cada grupo de alumnos y de alumnas, realizará un informe en el que se reflejaran los datos necesarios para posteriormente realizar la presentación de las prácticas del ensayo de dureza realizadas. | Para tener la certeza de que los alumnos y las alumnas han adquirido los conocimientos necesarios para la utilización de la máquina de ensayos de dureza, su utillaje y la probeta utilizada en el ensayo. | Informe |
| OBSERVACIONES | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• En caso de no disponer de alguna de las máquinas se puede realizar una visita a una empresa que se dedique a realizar este tipo de ensayos o a otro centro formativo. | | | | | | | |

| Unidad didáctica nº 2: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END) | | Duración: 16 h | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|-----------------------|---|
| <p>RA 1.- Prepara instrumentos, equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.</p> <p>RA4.- Controla características y propiedades del producto fabricado, calculando el valor del parámetro y comparando los resultados con las especificaciones del producto</p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos no destructivos y el procedimiento de empleo. 2. Relacionar los diferentes ensayos no destructivos con las características que controlan. 3. Explicar los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos. 4. Preparar y acondicionar las materias o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos. 5. Ejecutar los ensayos, obteniendo los resultados con la precisión requerida. 6. Interpretar los resultados obtenidos, registrándolos en los documentos de calidad. 7. Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental. | | | | | | |
| CONTENIDOS | | Bloques | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PROCEDIMENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de piezas para su ensayo. • Comprobación de la calibración de los instrumentos o equipos de ensayos no destructivos. • Comprobación de las condiciones ambientales y de limpieza del laboratorio de ensayos. • Preparación de probetas • Realización de ensayos destructivos • Interpretación de resultados y registro | X X X | | | X X X | |
| CONCEPTUALES | <ul style="list-style-type: none"> • Requisitos de las piezas para proceder al ensayo • Condiciones para realizar los ensayos. • Técnicas de calibración. • Ensayos no destructivos: líquidos penetrantes, partículas magnéticas y ultrasonidos. • Equipos utilizados en los ensayos no destructivos. • Errores típicos en los ensayos no destructivos • Fichas de toma de datos. • Calibración y ajuste de equipos de ensayos no destructivos | X X X | | | X X X X X | |
| ACTITUDINALES | <ul style="list-style-type: none"> • Rigor en la preparación. • Orden y limpieza en la ejecución del proceso. • Rigor la obtención de valores | X X | | | X | |



| ACTIVIDAD | | | | | METODOLOGÍA | | RECURSOS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad | Objetivos implicados | T | QUIÉN | | CÓMO se va a hacer | PARA QUÉ se va a hacer | CON QUÉ se va a hacer |
| | | | Pr | Al | | | |
| A0-E0 Presentación de la U.D. Evaluación inicial. | | 1 h. | x | x | El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo. Para hacer una evaluación inicial del conocimiento de los alumnos y de las alumnas sobre la materia, el profesor o la profesora formula diferentes preguntas a los alumnos o a las alumnas relacionadas con los contenidos a desarrollar en esta unidad didáctica. El profesor o la profesora corrige los conocimientos de los alumnos y las alumnas sobre la materia y las complementa con las respuestas correctas. | Para que los alumnos y las alumnas conozcan los objetivos de la unidad y poder evaluar sus conocimientos previos. | DCB Esquema gráfico de presentación de la unidad. |
| A1.- Demostración y práctica guiada referida a la preparación de la pieza para la utilización de líquidos penetrantes. | 1, 2, 4 | 0,5 h. | x | x | Siguiendo las instrucciones definidas por el fabricante del líquido penetrante a emplear. | Para realizar el proceso en las mejores condiciones posibles y obtener los mejores resultados. | Con el procedimiento descrito por el fabricante del líquido penetrante. |
| A2.- Demostración y práctica guiada referida a la utilización de líquidos penetrantes. | 1, 2, 3, 5, 6, 7. | 0,5 h. | x | x | Siguiendo las instrucciones definidas por el fabricante del líquido penetrante a emplear. | Para realizar el proceso en las mejores condiciones posibles y obtener los mejores resultados | Con los medios de protección necesarios para no influir en la salud del alumno o de la alumna ni perjudicar el medio ambiente. |
| A3.- Práctica autónoma consistente en la realización del ensayo de líquidos penetrantes. | 1, 4, 5, 6 y 7. | 3 h | x | x | Siguiendo las instrucciones definidas por el fabricante del líquido penetrante utilizado en cada caso. | Para que los alumnos y las alumnas conozcan la técnica utilizada, los productos empleados y los riesgos inherentes a la realización del ensayo de líquidos penetrantes. | Con el líquido penetrante elegido, teniendo en cuenta los posibles riesgos de su utilización para la salud del alumno o de la alumna y para el medio ambiente. |

| | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1.- Evaluación de los conocimientos adquiridos en las distintas prácticas guiadas de líquidos penetrantes. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 0,5 h. | x | | Cada grupo de alumnos y de alumnas explicará las prácticas guiadas del ensayo con líquidos penetrantes realizadas ante el resto de alumnos y de alumnas y el profesor o la profesora. Cada grupo de alumnos y de alumnas, realizará un informe en el que se reflejarán los datos necesarios para, posteriormente, realizar la presentación de las prácticas del ensayo realizado con líquidos penetrantes. | Para tener la certeza de que los alumnos y las alumnas han adquirido los conocimientos necesarios para la realización del ensayo con líquidos penetrantes y la probeta utilizada en el ensayo. | Informe |
| A4.- Demostración y práctica guiada referida a la preparación de la pieza para realizar el ensayo de partículas magnéticas. | 1, 2, 4. | 0,25 h. | x | x | Analizando las normas referentes a la preparación de piezas para realizar el ensayo de partículas magnéticas y los riesgos inherentes de su utilización para el alumno o para la alumna y para el medio ambiente. | Para que sean conscientes de la importancia que tiene la realización del ensayo de partículas magnéticas y los riesgos inherentes a la utilización de este tipo de ensayo. | Con fotocopias y transparencias. |
| A5.- Demostración y práctica guiada referida a la puesta a punto de la máquina de ensayos de partículas magnéticas. | 1, 2, 3. | 0,5 h. | x | x | El profesor o la profesora explicará la forma de poner en funcionamiento la máquina a utilizar por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos. | Para que todos los componentes del grupo entiendan el proceso a seguir para poner en marcha la máquina a utilizar. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| A6.- Demostración y práctica guiada referente al ensayo de partículas magnéticas. | 1, 2, 3, 5, 6, 7 | 0,5 h. | x | x | El profesor o profesora realizará una explicación del funcionamiento de la máquina a utilizar por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos | Para que posteriormente sean capaces de realizar por su cuenta el ensayo de partículas magnéticas siempre ayudados por el profesor o por la profesora | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| A7.- Práctica autónoma consistente en la realización del ensayo de | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 3 h | x | x | Utilizando los conocimientos adquiridos en la realización de las actividades referentes al ensayo de partículas magnéticas. | Para comprobar que los alumnos y las alumnas son capaces de realizar el ensayo de partículas magnéticas por sus propios medios | Con los datos recogidos en el informe sobre las prácticas guiadas referentes al ensayo de partículas magnéticas. |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| partículas magnéticas. | | | | | | de forma continuada y teniendo en cuenta la normativa referente a la seguridad y a la protección del medio ambiente. | |
| E2.- Evaluación de los conocimientos adquiridos en las distintas prácticas guiadas del ensayo de partículas magnéticas. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 0,5 h. | x | | Cada grupo de alumnos y de alumnas explicará la práctica guiada del ensayo de partículas magnéticas realizada, ante el resto de alumnos y de alumnas y el profesor o la profesora. Cada grupo de alumnos y de alumnas, realizará un informe en el que se reflejarán los datos necesarios para, posteriormente, realizar la presentación de las prácticas del ensayo de partículas magnéticas realizado. | Para tener la certeza de que los alumnos y las alumnas han adquirido los conocimientos necesarios para la utilización de la máquina de ensayos de partículas magnéticas, su utillaje y la probeta utilizada en el ensayo. | Informe |
| A8.- Demostración y práctica guiada referida a la preparación de la pieza para realizar el ensayo por ultrasonidos. | 1, 2, 4 | 0,25 h. | x | x | Analizando las normas referentes a la preparación de piezas para realizar el ensayo por ultrasonidos y los riesgos inherentes de su utilización para el alumno o para la alumna y para el medio ambiente. | Para que sean conscientes de la importancia que tiene la realización del ensayo por ultrasonidos y los riesgos inherentes a la utilización de este tipo de ensayo. | Con fotocopias y transparencias. |
| A9.- Demostración y práctica guiada referida a la puesta a punto de la máquina de ensayos por ultrasonidos. | 1, 2, 3 | 0,5 h. | x | x | El profesor o la profesora explicará la forma de poner en funcionamiento la máquina a utilizar por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos. | Para que todos los componentes del grupo entiendan el proceso a seguir para poner en marcha la máquina a utilizar. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| A10.- Demostración y práctica guiada referente al ensayo por ultrasonidos. | 1, 2, 3, 5, 6 7 | 1 h | x | x | El profesor o la profesora realizará una explicación del funcionamiento de la máquina a utilizar por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos | Para que, posteriormente, sean capaces de realizar por su cuenta el ensayo por ultrasonidos, siempre ayudados por el profesor o por la profesora | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| A11.- Práctica autónoma consistente en la realización del ensayo por ultrasonidos. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 3,5 h. | x | x | Utilizando los conocimientos adquiridos en la realización de las actividades referentes al ensayo por ultrasonidos. | Para comprobar que los alumnos y las alumnas son capaces de realizar el ensayo por ultrasonidos por sus propios medios de forma continuada y teniendo en cuenta la normativa referente a la seguridad y a la protección del medio ambiente. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| E3.- Evaluación de los conocimientos adquiridos en las distintas prácticas guiadas del ensayo por ultrasonidos. | 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | 0,5 h. | x | | Cada grupo de alumnos y de alumnas explicará las prácticas guiadas del ensayo por ultrasonidos realizadas, ante el resto de alumnos y de alumnas y el profesor o la profesora. Cada grupo de alumnos y de alumnas, realizará un informe en el que se reflejarán los datos necesarios para posteriormente realizar la presentación de las prácticas del ensayo por ultrasonidos realizado. | Para tener la certeza de que los alumnos y las alumnas han adquirido los conocimientos necesarios para la utilización de la máquina de ensayos por ultrasonidos, su utillaje y la probeta utilizada en el ensayo. | Informe |
| OBSERVACIONES | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> En caso de no disponer de alguna de las máquinas se puede realizar una visita a una empresa que se dedique a realizar este tipo de ensayos o a otro centro formativo. | | | | | | | |

Unidad didáctica nº 3: TOLERANCIAS DIMENSIONALES

Duración: 12 h

RA 1.- Prepara instrumentos, equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos
RA 2.- Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, calculando las medidas y comparándolas con las especificaciones del producto.

Objetivos de aprendizaje:

1. Identificar los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
2. Seleccionar el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se quiere realizar.
3. Describir las técnicas de medición utilizadas en mediciones dimensionales
4. Describir el funcionamiento de los útiles de medición.
5. Identificar los tipos de errores que influyen en una medida.
6. Montar las piezas a verificar según procedimiento establecido.
7. Aplicar las técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales.
8. Registrar las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
9. Identificar los valores de referencia y sus tolerancias.

| CONTENIDOS | | Bloques | | | | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PROCEDIMENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de piezas para su verificación o medición dimensional • Medición dimensional. • Registro de medidas. | X | X X | | | |
| CONCEPTUALES | <ul style="list-style-type: none"> • Metrología dimensional, • Instrumentación metrológica. • Errores típicos en la medición. • Fichas para la toma de datos. | | X X X X | | | |
| ACTITUDINALES | <ul style="list-style-type: none"> • Rigor en la obtención de valores. • Orden y limpieza en las fases del proceso. | | X X | | | |



| ACTIVIDAD | | | | | METODOLOGÍA | | RECURSOS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|-------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad | Objetivos implicados | T | QUIÉN | | CÓMO se va a hacer | PARA QUÉ se va a hacer | CON QUÉ se va a hacer |
| | | | Pr | Al | | | |
| A0-E0 Presentación de la U.D. Evaluación inicial. | | 1 h. | x | x | El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo. Para hacer una evaluación inicial del conocimiento de los alumnos y de las alumnas sobre la materia, el profesor o la profesora formula diferentes preguntas a los alumnos o a las alumnas relacionadas con los contenidos a desarrollar en esta unidad didáctica. El profesor o la profesora corrige los conocimientos de los alumnos y las alumnas sobre la materia y las complementa con las respuestas correctas. | Para que los alumnos y las alumnas conozcan los objetivos del módulo y poder evaluar sus conocimientos previos. | DCB Esquema gráfico de presentación de la unidad. |
| A1 – E1.- Exposición del tema en el que se definirán los siguientes puntos: Metrología dimensional. Aparatos de verificación de dimensiones lineales. Metrología angular. Aparatos de verificación de dimensiones angulares. | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. | 3 h. | x | | Definiendo los conceptos fundamentales para realizar la verificación de tolerancias dimensionales y angulares que pueda tener una pieza. Posteriormente se realizará un test para comprobar el nivel adquirido por cada alumno o por cada alumna. | Para que los alumnos y las alumnas vean la importancia de la utilización de las tolerancias dimensionales de una pieza que forma parte de un conjunto para que cumpla las especificaciones del plano y la dificultad que implica el tener que cumplirlas. | Con fotocopias, transparencias y catálogos de aparatos de verificación de tolerancias dimensionales. |
| A2.- Demostración y práctica autónoma referida a la utilización de los aparatos de verificación de | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | 5 h. | x | x | Los alumnos y las alumnas verificarán las tolerancias dimensionales definidas en los planos de las piezas a verificar. | Para que los alumnos y las alumnas comprendan el procedimiento a seguir en la verificación de tolerancias dimensionales. | Con distintos calibres, micrómetros, flexómetros y otros aparatos de medición dimensional. |



| | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| dimensiones lineales. | | | | | | | |
| A3.- Demostración y práctica autónoma referida a la utilización de los aparatos de verificación de dimensiones angulares. | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | 3 h. | x | x | Los alumnos y las alumnas verificarán las tolerancias angulares definidas en los planos de las piezas a verificar. | Para que los alumnos y las alumnas comprendan el procedimiento a seguir en la verificación de tolerancias angulares. | Con distintos transportadores de ángulos, goniómetros y otros aparatos de medición angular. |
| OBSERVACIONES | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">En caso de no disponer de alguno de los aparatos e instrumentos de medición se puede realizar una visita a una empresa que se dedique a realizar este tipo de mediciones o a otro centro formativo. | | | | | | | |

Unidad didáctica nº 4: TOLERANCIAS SUPERFICIALES

Duración: 13 h

RA 1.- Prepara instrumentos, equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos

RA 2.- Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, calculando las medidas y comparándolas con las especificaciones del producto.

Objetivos de aprendizaje:

1. Identificar los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
2. Seleccionar el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se quiere realizar.
3. Describir las técnicas de medición utilizadas en mediciones superficiales.
4. Describir el funcionamiento de los útiles de medición.
5. Identificar los tipos de errores que influyen en una medida.
6. Montar las piezas a verificar según procedimiento establecido.
7. Aplicar las técnicas y procedimientos de medición de parámetros superficiales.
8. Registrar las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
9. Identificar los valores de referencia y sus tolerancias.

| CONTENIDOS | | Bloques | | | | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PROCEDIMENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de piezas para su verificación o medición superficial • Medición superficial. • Registro de medidas. | X | X | | | |
| CONCEPTUALES | <ul style="list-style-type: none"> • Metrología superficial. • Instrumentación metrológica. • Errores típicos en la medición. • Fichas para la toma de datos. | | X | | | |
| ACTITUDINALES | <ul style="list-style-type: none"> • Rigor en la obtención de valores. • Orden y limpieza en las fases del proceso. | | X | | | |

| ACTIVIDAD | | | | | METODOLOGÍA | | RECURSOS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|-------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad | Objetivos implicados | T | QUIÉN | | CÓMO se va a hacer | PARA QUÉ se va a hacer | CON QUÉ se va a hacer |
| | | | Pr | Al | | | |
| A0-E0 Presentación de la U.D. Evaluación inicial. | | 1 h. | x | x | El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo. Para hacer una evaluación inicial del conocimiento de los alumnos y de las alumnas sobre la materia, el profesor o la profesora formula diferentes preguntas a los alumnos o a las alumnas relacionadas con los contenidos a desarrollar en esta unidad didáctica. El profesor o la profesora corrige los conocimientos de los alumnos y las alumnas sobre la materia y las complementa con las respuestas correctas. | Para que los alumnos y las alumnas conozcan los objetivos de la unidad y poder evaluar sus conocimientos previos. | DCB Esquema gráfico de presentación de la unidad. |
| A1 – E1.- Exposición del tema por parte del profesor o de la profesora: 1. Tolerancias superficiales: tipos y equivalencia entre ellas. 2. Funcionamiento de las máquinas de verificar rugosidades. | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. | 4 h. | x | | Definiendo los conceptos fundamentales para realizar la verificación de tolerancias superficiales que pueda tener una pieza. Posteriormente se realizará un test para comprobar el nivel adquirido por cada alumno o cada alumna. | Para que los alumnos y las alumnas vean la importancia de la utilización de las tolerancias superficiales de una pieza que forma parte de un conjunto para que cumpla las especificaciones del plano y la dificultad que implica el tener que cumplirlas. | Con fotocopias, transparencias y catálogos de aparatos de verificación de tolerancias superficiales. |
| A2.- Demostración y práctica guiada referida a la preparación de la superficie a verificar. | 5, 6 y 7. | 0,5 h. | x | x | Preparando una o varias piezas realizadas por el alumno o por la alumna en el taller para poder medir las distintas rugosidades especificadas en el | Para que los alumnos y las alumnas sean conscientes de la importancia que tiene la preparación de la pieza a | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |

| | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| | | | | | plano. | la hora de obtener los resultados de la verificación de la rugosidad. | |
| A3.- Exposición y práctica guiada referente a la puesta a punto de la máquina de verificar superficies. | 1, 2, 3, 4, 5, 8 y 9. | 0,5 h. | x | x | Analizando las normas referentes a la preparación de las piezas a verificar definidas por el fabricante de la máquina de verificar rugosidades superficiales. | Para que todos los componentes del grupo entiendan el proceso a seguir para poner en marcha la máquina a utilizar para verificar rugosidades. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| A4.- Exposición y práctica autónoma referentes a la realización de la medición de la rugosidad superficial. | 1, 2, 3, 4, 5, 8 y 9. | 5 h. | x | x | El profesor o la profesora realizará una explicación del funcionamiento de la máquina que posteriormente será utilizada por los alumnos y las alumnas repartidos en grupos y orientados por el profesor o por la profesora. | Para que los alumnos y las alumnas posteriormente sean capaces de realizar por su cuenta el ensayo de verificar la rugosidad superficial, siempre ayudados por el profesor o por la profesora | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina |
| E1.- Evaluación de los conocimientos adquiridos en las distintas prácticas guiadas de la verificación de la rugosidad superficial. | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. | 2 h. | x | x | Cada grupo de alumnos y de alumnas explicará las prácticas realizadas de la verificación de la rugosidad superficial realizadas, ante el resto de alumnos y de alumnas y el profesor o la profesora. Cada grupo de alumnos y de alumnas, realizará un informe en el que se reflejaran los datos necesarios para posteriormente realizar la presentación de las prácticas guiadas de la verificación de la rugosidad superficial. | Para tener la certeza de que los alumnos y las alumnas han adquirido los conocimientos necesarios para la utilización de la máquina de verificar la rugosidad superficial y el utillaje utilizado en la verificación. | Informe |
| OBSERVACIONES | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> En caso de no disponer de alguna de las máquinas y/o instrumentos, se puede realizar una visita a una empresa que se dedique a realizar este tipo de mediciones o a otro centro formativo. | | | | | | | |

| Unidad didáctica nº 5: TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS | | Duración: 18 h. | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|---|
| <p>RA 1.- Prepara instrumentos, equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos</p> <p>RA 2.- Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, calculando las medidas y comparándolas con las especificaciones del producto.</p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión. 2. Seleccionar el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se quiere realizar. 3. Describir las técnicas de medición utilizadas en mediciones geométricas. 4. Describir el funcionamiento de los útiles de medición. 5. Identificar los tipos de errores que influyen en una medida. 6. Montar las piezas a verificar según procedimiento establecido. 7. Aplicar técnicas y procedimientos de medición de parámetros geométricos. 8. Registrar las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control. 9. Identificar los valores de referencia y sus tolerancias. | | | | | | |
| CONTENIDOS | | Bloques | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PROCEDIMENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de piezas para su verificación o medición geométrica • Medición geométrica • Registro de medidas. | X | X | | | |
| CONCEPTUALES | <ul style="list-style-type: none"> • Metrología geométrica. • Instrumentación metrológica. • Errores típicos en la medición. • Fichas para la toma de datos. | | X | | | |
| ACTITUDINALES | <ul style="list-style-type: none"> • Rigor en la obtención de valores. • Orden y limpieza en las fases del proceso. | | X | | | |

| ACTIVIDAD | | | | METODOLOGÍA | | RECURSOS | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad | Objetivos implicados | T | QUIÉN | | CÓMO se va a hacer | PARA QUÉ se va a hacer | CON QUÉ se va a hacer |
| | | | Pr | Al | | | |
| A0-E0 Presentación de la U.D. Evaluación inicial. | | 1 h. | x | x | <p>El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo.</p> <p>Para hacer una evaluación inicial del conocimiento de los alumnos y de las alumnas sobre la materia, el profesor o la profesora formula diferentes preguntas a los alumnos o a las alumnas relacionadas con los contenidos a desarrollar en esta unidad didáctica. El profesor o la profesora corrige los conocimientos de los alumnos y de las alumnas sobre la materia y las complementa con las respuestas correctas.</p> | Para que los alumnos y las alumnas conozcan los objetivos de la unidad y poder evaluar sus conocimientos previos. | DCB Esquema gráfico de presentación de la unidad. |
| A1 – E1.- Exposición del tema por parte del profesor o de la profesora relativa a: 3. Tolerancias geométricas: tipos y significado de cada uno de ellos. 4. Funcionamiento de las máquinas de medición por coordenadas. | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. | 6,5 h. | x | | <p>Definiendo los conceptos fundamentales para realizar la verificación de tolerancias geométricas que pueda tener una pieza.</p> <p>Posteriormente se realizará un test para comprobar el nivel adquirido por cada alumno o por cada alumna.</p> | Para que los alumnos y las alumnas vean la importancia de la utilización de las tolerancias geométricas de una pieza que forma parte de un conjunto para que cumpla las especificaciones del plano y la dificultad que implica el tener que cumplirlas. | Con fotocopias, transparencias y catálogos de aparatos de verificación de tolerancias geométricas. |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A2.- Explicación y practica guiada referida a la preparación de la pieza a verificar. | 5, 6 y 7. | 0,5 h. | x | x | Manipulando y posicionando en la máquina de medir por coordenadas, una o varias piezas realizadas por el alumno o por la alumna en el taller. | Para que los alumnos y las alumnas sean conscientes de la importancia que tienen la preparación de la pieza a la hora de obtener los resultados de la verificación de las tolerancias geométricas. Para poder verificar las distintas tolerancias geométricas especificadas en el plano. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina de medir por coordenadas. Máquina tridimensional. |
| A3.- Demostración y práctica guiada referente a la puesta a punto de la máquina de verificar tolerancias geométricas. | 1, 2, 3, 4, 5, 8 y 9. | 0,5 h. | x | x | Analizando las normas referentes a la preparación de las piezas a verificar definidas por el fabricante de la máquina de verificar tolerancias geométricas. | Para que todos los componentes del grupo entiendan el proceso a seguir para poner en marcha la máquina de verificar tolerancias geométricas a utilizar. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina de medir por coordenadas. |
| A4.- Exposición y práctica autónoma referente a la realización de la medición de las tolerancias geométricas definidas en el plano de la pieza. | 1, 2, 3, 4, 5, 8 y 9. | 7 h. | x | x | El profesor o profesora realizara una explicación del funcionamiento de la máquina a utilizar por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos | Para que, posteriormente, los alumnos y las alumnas sean capaces de realizar por su cuenta la medición, siempre ayudados por el profesor o por la profesora. | Con fotocopias y transparencias del manual de la propia máquina de medir por coordenadas. |
| E1.- Evaluación de los conocimientos adquiridos en las distintas prácticas guiadas relativas a la verificación de las tolerancias geométricas. | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. | 2,5 h. | x | x | Cada grupo de alumnos y de alumnas explicará las prácticas guiadas de la verificación de las tolerancias geométricas realizadas ante el resto de alumnos y de alumnas y el profesor o la profesora. Cada grupo de alumnos y de alumnas realiza un informe en el que se reflejarán los datos necesarios para posteriormente | Para tener la certeza de que los alumnos y las alumnas han adquirido los conocimientos necesarios para la utilización de la máquina de verificar las tolerancias geométricas y el utillaje utilizado en | Informe |



| | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|
| | | | | realizar la presentación de las prácticas guiadas de la verificación de las tolerancias geométricas. | la verificación. | |
| OBSERVACIONES | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• En caso de no disponer de alguna de las máquinas se puede realizar una visita a una empresa que se dedique a realizar este tipo de verificaciones o a otro centro formativo. | | | | | | |

| Unidad didáctica nº 6: CONTROL DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO MECANIZADO | | | | | | | Duración: 23 h | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------|---|---|---|---|
| RA 5.- Actúa de acuerdo con procedimientos y normas de calidad asociadas a las competencias del perfil profesional, relacionándolas con los sistemas y modelos de calidad. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos de aprendizaje: | | | | | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar las características de los sistemas y modelos de calidad que afectan al proceso tecnológico de este perfil profesional. 2. Identificar las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control. 3. Describir las actividades que hay que realizar para mantener los sistemas o modelos de calidad, en los procesos de fabricación asociados a las competencias de esta figura profesional. 4. Cumplimentar los documentos asociados al proceso. 5. Valorar la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso. | | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDOS | | | | | | | Bloques | | | | | |
| | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| PROCEDIMENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimentación de registros de calidad relativos a la verificación del producto. • Cumplimentación de registros relativos a la gestión de la calidad. | | | | | | | | | | X | X |
| CONCEPTUALES | <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad. • Conceptos fundamentales de los modelos de gestión de calidad. • Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional. | | | | | | | | | | X | X |
| ACTITUDINALES | <ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos. • Valoración de las técnicas de organización y gestión. | | | | | | | | | | X | X |
| ACTIVIDAD | | | | METODOLOGÍA | | | | RECURSOS | | | | |
| QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad | Objetivos implicados | T | QUIÉN | | CÓMO se va a hacer | PARA QUÉ se va a hacer | CON QUÉ se va a hacer | | | | | |
| | | | Pr | Al | | | | | | | | |
| A0-E0 Presentación de la U.D. Evaluación inicial. | | 1 h. | x | x | El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo. | Para que los alumnos y las alumnas conozcan los objetivos del módulo y poder evaluar sus conocimientos previos. | DCB Esquema gráfico de presentación de la unidad. | | | | | |



| | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | Para hacer una evaluación inicial del conocimiento de los alumnos y de las alumnas sobre la materia, el profesor o la profesora formula diferentes preguntas a los alumnos o a las alumnas relacionadas con los contenidos a desarrollar en esta unidad didáctica. El profesor o la profesora corrige los conocimientos de los alumnos y las alumnas sobre la materia y las complementa con las respuestas correctas. | | |
| A1 - E1.- Exposición por parte del profesor o de la profesora de los conceptos referentes a: 1. Evolución de la calidad. 2. Sistemas de aseguramiento de la calidad. 3. Herramientas básicas de calidad. 4. Modelo “EFQM” de excelencia. 5. Metodología de las “5S” | 1, 2, 3, 4 y 5. | 5 h | x | | El profesor o la profesora definirá el proceso a seguir en la realización de las prácticas guiadas relacionadas con la unidad didáctica. Posteriormente se realizará un test para comprobar el nivel adquirido por cada alumno o por cada alumna. | Para que los alumnos y las alumnas comprendan el proceso a seguir para realizar las prácticas guiadas expuestas por el profesor o por profesora, y que los grupos de alumnos y de alumnas no tengan dudas a la hora de realizarlas. | Con fotocopias y transparencias |
| A2-E1.- Exposición y práctica guiada respecto a la realización de una hoja de recogida de datos. | 4 | 3 h. | x | x | El profesor o la profesora definirá los datos a recoger en la hoja por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos. | Para que los alumnos y las alumnas rellenen los datos y saquen las conclusiones oportunas. | Con la hoja de datos diseñada expresamente para el estudio que se va a realizar. |
| A3.E2.- Práctica guiada relativa a la realización de | 1, 2 y 3. | 3 h. | x | x | El profesor o la profesora definirá los datos a tener en cuenta en la realización del diagrama de Pareto | Para que los alumnos y las alumnas puedan realizar el diagrama de Pareto y | Con un diagrama de Pareto especialmente diseñado para el |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| un diagrama de Pareto. | | | | | por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos. | saquen las conclusiones oportunas. | estudio que se va a realizar. |
| A4-E3.- Exposición y práctica guiada respecto a la realización de un diagrama de Causa-Efecto. | 1, 2 y 3. | 3 h | x | x | El profesor o la profesora definirá los datos a tener en cuenta en la realización del diagrama de Causa-Efecto por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos. | Para que los alumnos y las alumnas puedan realizar el diagrama de Causa-Efecto y saquen las conclusiones oportunas. | Con un diagrama de Causa-Efecto especialmente diseñado para el estudio que se va a realizar. |
| A5-E4.- Práctica guiada respecto a la realización de un diagrama de dispersión. | 1, 2 y 3. | 4 h. | x | x | El profesor o la profesora definirá los datos a tener en cuenta en la realización del diagrama de dispersión por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos. | Para que los alumnos y las alumnas puedan realizar el diagrama de dispersión y saquen las conclusiones oportunas. | Con un diagrama de dispersión especialmente diseñado para el estudio que se va a realizar. |
| A6-E5.- Práctica guiada respecto a la realización de un estudio "5S". | 1, 2, 3, 4 y 5. | 4 h. | x | x | El profesor o la profesora definirá los datos a tener en cuenta en la realización del estudio "5S" por los alumnos y por las alumnas repartidos en grupos. | Para que los alumnos y las alumnas puedan realizar el estudio "5S" y saquen las conclusiones oportunas. | Con fotocopias y transparencias |
| OBSERVACIONES | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> No se realiza ninguna evaluación de los conocimientos adquiridos en las prácticas guiadas porque en cada una de ellas se han sacado las conclusiones oportunas al haber sido evaluadas durante la realización de las mismas. | | | | | | | |

| Unidad didáctica nº 7: CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS DE MECANIZADO | | Duración: 22 h | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|------------------|---|---|
| <p>RA 3.- Detecta desviaciones en procesos automáticos, analizando e interpretando los gráficos de control de procesos.</p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relacionar el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan con las intervenciones de ajuste del proceso. 2. Realizar gráficos o histogramas representativos de las variaciones dimensionales de cotas críticas verificadas. 3. Interpretar las alarmas o criterios de valoración de los gráficos de control empleados. 4. Calcular, según procedimiento establecido, distintos índices de capacidad de proceso de una serie de muestras medidas, cuyos valores y especificaciones técnicas se conocen. 5. Diferenciar los distintos tipos de gráficos en función de su aplicación. 6. Explicar el valor de límite de control. | | | | | | |
| CONTENIDOS | | Bloques | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PROCEDIMENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de gráficos de control de proceso. • Control del proceso. • Realización de gráficas o histogramas representativos de las variaciones dimensionales. • Cálculo de índices de capacidad de proceso. | | | X X X X | | |
| CONCEPTUALES | <ul style="list-style-type: none"> • Gráficos estadísticos de control de variables y atributos. • Concepto de capacidad del proceso e índices que lo valoran. • Criterios de interpretación de gráficos de control. | | | X X X | | |
| ACTITUDINALES | <ul style="list-style-type: none"> • Interés por dar soluciones técnicas ante la aparición de problemas. | | | X | | |



| ACTIVIDAD | | | | | METODOLOGÍA | | RECURSOS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad | Objetivos implicados | T | QUIÉN | | CÓMO se va a hacer | PARA QUÉ se va a hacer | CON QUÉ se va a hacer |
| | | | Pr | Al | | | |
| A0-E0 Presentación de la U.D. Evaluación inicial. | | 1 h. | x | x | El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo. Para hacer una evaluación inicial del conocimiento de los alumnos y de las alumnas sobre la materia, el profesor o la profesora formula diferentes preguntas a los alumnos o a las alumnas relacionadas con los contenidos a desarrollar en esta unidad didáctica. El profesor o la profesora corrige los conocimientos de los alumnos y de las alumnas sobre la materia y las complementa con las respuestas correctas. | Para que los alumnos y las alumnas conozcan los objetivos de la unidad y poder evaluar sus conocimientos previos. | DCB Esquema gráfico de presentación de la unidad. |
| A1 – E1.- Exposición por parte del profesor o de la profesora de los conceptos referentes a: 1. La estadística en el mecanizado 1. Histogramas 2. La distribución normal | 1, 2, 3, 4, 5 y 6. | 9 h. | x | | El profesor o la profesora definirá el proceso a seguir en la realización de las prácticas guiadas relacionadas con la unidad didáctica. Posteriormente se realizará un test para comprobar el nivel adquirido por cada alumno o por cada alumna. | Para que los alumnos y las alumnas comprendan el proceso a seguir para realizar las prácticas guiadas expuestas por el profesor o profesora, y que los grupos de alumnos y alumnas no tengan dudas a la hora de realizarlas. | Con fotocopias y transparencias |

| 3. Control gráfico del proceso | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| A2.- Práctica guiada para la realización de histogramas de procesos de mecanizado | 2 y 6. | 3 h. | x | x | Haciendo histogramas de los datos del resultado de procesos de mecanizado de piezas realizadas. | Para que los alumnos y las alumnas puedan analizar las posibles incidencias ocurridas durante el proceso de mecanizado de la pieza. | Con los datos referentes al proceso de mecanizado de una pieza real. |
| A3.- Practica guiada para el análisis de la distribución normal del producto mecanizado. | 1, 3, 4, 5 y 6. | 3 h. | x | x | Analizando la distribución normal de distintos procesos de mecanizado de diferentes piezas. | Para que los alumnos y las alumnas conozcan los datos suficientes para cambiar las condiciones de mecanizado. | Con los datos referentes al proceso de mecanizado de una pieza real. |
| A4.- Practica guiada para el análisis del control gráfico del producto mecanizado. | 1, 2, 3, 4, 5 y 6. | 4 h. | x | x | Analizando los distintos controles gráficos (mediana y desviación típica entre otras) y sacando las conclusiones pertinentes. | Para que los alumnos y las alumnas sean capaces de cambiar las condiciones de mecanizado en el momento oportuno. | Con los datos referentes al proceso de mecanizado de una pieza real. |
| E1.- Prueba específica de evaluación de los conocimientos adquiridos en la realización de las distintas prácticas guiadas. | 1, 2, 3, 4, 5 y 6. | 2 h. | x | x | Los grupos de alumnos y/o de alumnas expondrán los resultados de sus respectivas prácticas guiadas ante el resto del grupo y del profesor o de la profesora. | Para tener la seguridad de que todos los componentes de todos los grupos han asimilado los conocimientos relativos al control gráfico del proceso de mecanizado y sus índices de capacidad. | Con los datos referentes al proceso de mecanizado de una pieza real. |
| OBSERVACIONES | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> En caso de no disponer de datos referentes a procesos de mecanizado de piezas reales, se pueden utilizar los referentes a una empresa dedicada a realizar procesos de mecanizado de piezas ya fabricadas o de otros datos estadísticos. | | | | | | | |

