



PROGRAMA FORMATIVO

Técnico en control de calidad (Normas ISO)

DATOS GENERALES DEL CURSO

- 1.- FAMILIA PROFESIONAL:** ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN
- 2.- DENOMINACIÓN DEL CURSO:** TÉCNICO EN CONTROL DE CALIDAD (NORMAS ISO)
- 3.- CÓDIGO:** **ADGZ86** (antiguo EMZZ86)
- 4.- TIPO:** ESPECÍFICO

5.- OBJETIVO GENERAL:

Lograr la capacitación teórico-práctico en la gestión de calidad aplicada a empresas industriales y de servicios, así como en los procesos de inspección de materias adquiridas, en curso de fabricación y en productos terminados.

6.- REQUISITOS DEL PROFESORADO:

6.1.- Nivel Académico

Titulación universitaria o, en su defecto, capacitación profesional equivalente en la ocupación relacionada con el curso.

6.2.- Experiencia Profesional

Deberá tener 3 años de experiencia en la ocupación.

6.3.- Nivel Pedagógico

Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

7.- REQUISITOS DE ACCESO DEL ALUMNO:

7.1.- Nivel De Conocimientos Generales O Académico

FP-2 ramas técnicas

7.2.- Nivel Profesional O Técnico

Preferiblemente haber estado en algún departamento técnico o de producción de una empresa.

7.3.- Condiciones Físicas

No poseer ninguna de las deficiencias físicas excluyentes que se indican en los profesiogramas de ocupaciones para esta área de la empresa.

8.- NÚMERO DE ALUMNOS:

Se recomienda que el número de alumnos no sea superior a 15.

9.- RELACIÓN SECUENCIAL DE MÓDULOS

- Introducción a la Calidad
- Gestión de la Calidad
- Documentación del Sistema de Calidad
- Auditorías de la Calidad
- Certificación y Acreditación
- Herramientas Básicas y Avanzadas de la Calidad
- Estadística aplicada a la Calidad
- Mejora Continua y Excelencia Empresarial
- Gestión Medioambiental
- Control de la Calidad en el Producto

10. DURACIÓN EN HORAS DEL TIEMPO DOCENTE:

Prácticas.....	325 horas
Conocimientos profesionales.....	85 horas
Evaluaciones.....	15 horas
Total.....	425 horas

11. INSTALACIONES:

11.1. Aula De Clases Teóricas

- Superficie: 2 m² / alumno.
- Mobiliario: Estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas de adultos, además de los elementos auxiliares.

Las instalaciones deberán cumplir las normas vigentes y tener licencia municipal de apertura como centro de formación.

11.2. Instalaciones Para Prácticas

- Es necesario disponer de los siguientes laboratorios:
 - LABORATORIO DE METROLOGÍA. Superficie: 50 m².
 - LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS. Superficie: 150 m².
 - LABORATORIO DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS. Superficie: 50 m².
 - LABORATORIO DE METALOGRAFÍA. Superficie: 50 m².
 - LABORATORIO DE CONTROL MEDIOAMBIENTAL. Superficie: 50 m².
- Iluminación: natural o artificial.
- Temperatura 20 °C.
- Grado de humedad 50 ó 60 %.

El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir las normas de baja tensión y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.

11.3.- OTRAS INSTALACIONES

- Un espacio mínimo de 50 m² para despachos de dirección, sala de profesores y actividades de coordinación y secretaria.
- Aseos y servicios higiénicos-sanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.

Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad, exigidas por la legislación vigente y disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

12. EQUIPO Y MATERIAL:

12.1.- Equipo

- 1 Equipo de galgas patrón.
- 1 Durómetro universal.
- 1 Durómetro Rockwell.
- 1 Durómetro Brinell.
- 1 Máquina universal de ensayos equipada con procesador 486, 66 MHz, 8 MB de memoria RAM, capacidad de 400 MB, tarjeta de comunicaciones para su enlace con el equipo y software específico de control y medición del equipo.
- 1 Dobladora
- 1 Péndulo de Charpy equipado con procesador 486, 66 MHz, 8 MB de memoria RAM, capacidad de 400 MB, tarjeta de comunicaciones para su enlace con el equipo y software específico de control y medición del equipo.
- 1 Yugo magnético.
- 6 Equipos de ultrasonidos.
- 1 Negatoscopio.
- 1 Microscopio óptico, con durómetro incorporado y su cámara fotográfica.
- 1 Cortadora de muestras.
- 1 Pulidora.
- 1 Desbastadora.
- 3 Horno seco de calibración para cubrir desde -10 °C a 1200 °C.
- 1 Balanza manométrica para calibrar manómetros.
- 1 Célula de carga calibración fuerzas.
- 1 Equipo de calibración de llaves dinamométricas.
- 1 Equipo de calibración de masas de 1 mg hasta 60 Kg.
- 1 Máquina de medición por coordenadas equipada con procesador PENTIUM PRO, 200 MHz, 48 MB de memoria RAM, capacidad de 1 GB, tarjeta de comunicaciones para su enlace con el equipo y software específico de control y medición del equipo.
- 1 Peachímetro
- 1 Conductímetro
- 1 Analizador de DBO₅
- 1 Espectrofotómetro de ultravioleta-visible
- 1 Espectrofotómetro de absorción atómica
- 1 Espectrofotómetro de plasma equipado con procesador Pentium III, 700 MHz, 64 MB de memoria RAM, 10 GB, tarjeta de comunicaciones para su enlace con el equipo y software específico de control y medición del equipo..

- 1 Analizador de mercurio equipado con procesador Pentium I, 120 MHz, 48 MB de memoria RAM, 1 GB, tarjeta de comunicaciones para su enlace con el equipo y software específico de control y medición del equipo..
- 1 Espectrofotómetro de infrarrojo equipado con procesador Pentium I, 120 MHz, 48 MB de memoria RAM, 1 GB, tarjeta de comunicaciones para su enlace con el equipo y software específico de control y medición del equipo..
- 1 Cromatógrafo de gases equipado con procesador Pentium I, 120 MHz, 48 MB de memoria RAM, 1 GB, tarjeta de comunicaciones para su enlace con el equipo y software específico de control y medición del equipo..
- 1 Analizador de haluros
- 1 Analizador de carbono orgánico total
- 1 Sistema de digestión y unidad de destilación
- Televisión, Vídeo, Proyector de transparencias

12.2.- Herramientas Y Utillaje

6 juegos de 6 palpadores de ultrasonidos, 10 juegos de 5 probetas metalográficas, Material auxiliar de laboratorio: 3 pesamuestras, 3 espátulas, 2 desecadores, 15 vasos de precipitados, 5 probetas, 15 matraces Erlenmeyer, 30 matraces aforados, 15 pipetas, 15 vidrios de reloj, 15 varillas de vidrio, 2 morteros de ágata, 10 imanes agitadores, 6 cubetas de espectrofotometría, 3 jeringillas, 2 buretas, 2 dispositivos de filtración.

12.3. Material De Consumo

Se utilizarán los necesarios, y en cantidad suficiente, para ser ejecutadas las prácticas por los alumnos de forma simultánea.

12.4. Material Didáctico

A los alumnos se les proporcionarán los medios didácticos y el material escolar, imprescindible, para el desarrollo del curso.

12.5. Elementos De Protección

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad e higiene en el trabajo y se observarán las normas legales al respecto.

13.- INCLUSIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS:

- El alumno aplicará las nuevas tecnologías, contempladas en los diferentes módulos, que totalizarán 50 horas de formación e información.
- Aprenderán a utilizar las técnicas modernas de la Gestión de Calidad.
- Asimismo, se llevará a efecto una visita a una empresa y/o a ferias de muestras sobre metrología.
- El participante adquirirá una formación teórico-práctica en cuanto a informática aplicada al contenido de este curso, distribuida en los siguientes módulos:
- Gestión de la Calidad, Documentación del Sistema de Calidad, Auditorías de la Calidad, Certificación y Acreditación, Herramientas Básicas y Avanzadas de la Calidad, Estadística aplicada a la Calidad, Mejora Continua y Excelencia Empresarial, Gestión Medioambiental y Control de la Calidad en el Producto.

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO:

14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD

15. OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno adquirirá los conocimientos básicos sobre la calidad mediante una reseña histórica y una visión general de todos los conceptos.

16. DURACIÓN DEL MÓDULO:

20 horas.

17. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

- Se realizará un caso práctico de sensibilización para trabajar con calidad.
- El alumno pondrá en práctica cada una de las Teorías de la calidad y se debatirá sobre su aplicación y efectividad en la empresa actual.
- El alumno realizará supuestos prácticos del nivel de calidad existente en una empresa.
- El alumno desarrollará un caso práctico de liderazgo.

17.2.- Contenidos Teóricos

- Introducción a la calidad: “El consumidor Europeo y la Calidad”: percepción de Calidad en distintos países. Definición de la calidad y conceptos básicos relacionados con la misma en función de la disciplina que la estudie.
- Teorías de la calidad:
 - Trilogía de la Calidad (Joseph M. Juran)
 - Círculo de Deming (W. Edwards Deming) y los 14 puntos de Deming
 - Cero Defectos (Philip Crosby)
 - Círculos de Calidad (Karow Ishikawa)
 - Cinco “S” de Kaizen (Instituto Kaizen)
 - Repercusión de las Teorías de la Calidad
- Importancia de la calidad en la Empresa
 - Influencia de distintos factores: Sociales, económicos...
- Los Recursos Humanos en la Empresa
 - Evolución de la calidad y evolución de las relaciones personales
 - Liderazgo en calidad.

14.- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

GESTIÓN DE LA CALIDAD

15.- OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno adquirirá los conocimientos sobre la gestión de calidad como herramienta de gestión empresarial.

16.- DURACIÓN DEL MÓDULO:

65 horas.

17.- CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

El alumno desarrollará los siguientes supuestos prácticos:

- Realizará un ejercicio de calificación y evaluación de proveedores, que le permitirá discernir cual de los mismos es el más adecuado a su empresa. El ejercicio incluye un esquema conductor de todos los pasos que llevan a la evaluación y calificación de los proveedores.
- Mediante un supuesto práctico el alumno discernirá entre Indicadores de Calidad y no calidad y aportará soluciones de mejora.
- Se realizará la evaluación de un Sistema de Calidad.
- A través de un supuesto de calidad concertada se analizará el grado de cumplimiento de un proveedor con la empresa cliente
- El alumno a partir de la descripción de una empresa concreta determinará el tipo de organización que es y establecerá el organigrama de la misma, razonando la relación existente entre cada departamento.
- Se elaborará y desarrollará una política de calidad, para empresas pertenecientes a distintos sectores empresariales, fijando con claridad el compromiso de la dirección y los objetivos y metas a conseguir.
- El alumno elaborará un Plan de Calidad, con una secuencia temporal y funciones departamentales claras.
- Se llevarán a la práctica las distintas fases de implantación de un Sistema de Calidad para una empresa concreta.

17.2.- Contenidos Teóricos

- Las bases de la Gestión de Calidad.
- Planificar la calidad: Conocer las necesidades de nuestros clientes
 - Comunicación con el cliente
 - Expectativas del cliente
 - Satisfacción del cliente.
- La calidad en las compras: Valoración y Calificación de proveedores
- Conceptos organizativos
 - Introducción
 - Tipos de organizaciones
 - Organizaciones para la calidad
 - Política de la calidad

- Enfoque de los modelos de dirección.
- Norma UNE 66904-5: “Directrices para los planes de Calidad”.
- Fases de la implantación de un Sistema de Calidad.

14.- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD

15.- OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno conocerá los distintos documentos de un sistema de calidad y será capaz de elaborar e implantar estos documentos.

16.- DURACIÓN DEL MÓDULO:

35 horas.

17.- CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

- A partir de una empresa real el alumno elaborará y desarrollará:
 - Un Manual de Calidad para toda la empresa desarrollando los puntos que sean de aplicación
 - Un Procedimiento de Calidad
 - Una Instrucción técnica
 - Registros de la Calidad.

17.2.- Contenidos Teóricos

- Pasos para la elaboración de la documentación del sistema de la calidad: Planificación y desarrollo.
- Documentación del Sistema de Calidad.
 - Manual de Calidad
 - Procedimientos de Calidad
 - Registros de Calidad.
 - Instrucciones técnicas.
 - Especificaciones
 - Revisiones...

14.- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

AUDITORÍAS DE LA CALIDAD

15.- OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno será capaz de llevar a cabo auditorias de los sistemas de calidad.

16.- DURACIÓN DEL MÓDULO:

35 horas.

17.- CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

- El alumno desarrollará un caso práctico de una auditoria.
El caso aborda todas las etapas que intervienen en el proceso de una auditoria para una empresa determinada. Se elaborará un programa con las diferentes etapas, profundizando en el desarrollo práctico de cada una de ellas según las características del caso propuesto.
El caso incluye el diseño y la elaboración de la documentación necesaria antes y durante la auditoria: convocatoria de los Responsables auditados; informe final: presentación de los resultados, documentación de referencia, registro de observaciones y evidencias objetivas, detección de no conformidades, etc.
- El alumno desarrollará mediante un supuesto práctico un plan de auditoria.
El supuesto aborda la planificación de las auditorias en una empresa determinada. Dicha planificación comprende el diseño del documento "Plan de auditorias", en el cual se establece el calendario de auditorias, se determinan los departamentos auditados y se define el alcance de cada auditoria.

17.2.- Contenidos Teóricos

- Conceptos básicos.
 - Definición de auditoria.
 - Características generales de una auditoria.
 - Normativa UNE sobre Auditorias.
- Auditorias Internas a los Sistemas de Calidad.
 - Fundamentos y variables.
 - Preparación de una auditoria.
 - Desarrollo de una auditoria.
 - Actitud del auditor.
 - Observaciones, evidencias objetivas, no conformidades.
 - Objetivos de las Auditorias.
- Auditor interno.
 - Funciones y responsabilidades.
 - Conocimientos y cualidades personales.
 - Independencia del auditor.

- Auditorias y su clasificación.
 - Clases de auditorias.
 - Determinación del auditor y del elemento del Sistema de Calidad auditado en cada clase de auditoria.

14.- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN

15.- OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno será capaz de preparar tanto certificaciones como acreditaciones de sistemas de calidad.

16.- DURACIÓN DEL MÓDULO:

40 horas.

17.- CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

- El alumno manejará las Normas, Códigos y Especificaciones relacionados con la Calidad.
- El alumno desarrollará mediante un supuesto práctico una Certificación de Sistemas de Calidad.
- El supuesto comprende la explicación de cada uno de los pasos que comprende el proceso y su aplicación práctica en la Certificación de una determinada empresa.
- El alumno desarrollará mediante un supuesto práctico una Acreditación de Sistemas de Calidad.
- El supuesto incluye la elaboración de un esquema conductor de todos los pasos que incluye una Acreditación, así como la aplicación práctica de cada paso en la Acreditación de una determinada Área de un laboratorio.

17.2.- Contenidos Teóricos

- Conceptos básicos.
 - Definición de Norma.
 - Proceso de elaboración y aprobación de una norma.
 - Diferentes tipos de Normas y Códigos existentes en la actualidad
 - AENOR (Asociación Española de Normalización): la organización.
- La Certificación.
 - Definición.
 - Entidades certificadoras.
 - Pasos a seguir para conseguir la Certificación de un Sistema de Calidad.
 - Ventajas de la Certificación de los Sistemas de Calidad.
- La Acreditación.
 - Definición.
 - Entidad Nacional de Acreditación.
 - Niveles de acreditación y normas aplicables.
- Normas ISO de la serie 9000.
 - Estructura y contenidos.
 - Fines de las normas ISO 9000.
 - Desarrollo completo de la Norma UNE-EN- ISO 9001.

- Normas propias del sector del Automóvil: EAQF, QS 9000, ISO-TS-16949.
- Norma ISO 17025.
 - Desarrollo completo de la norma.
 - Aplicación a Laboratorios.

14.- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

HERRAMIENTAS BÁSICAS Y AVANZADAS DE LA CALIDAD

15.- OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno deberá dominar y saber aplicar las diferentes herramientas de la calidad.

16.- DURACIÓN DEL MÓDULO:

30 horas.

17.- CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

- El alumno manejará a través de supuestos prácticos las técnicas y herramientas básicas y avanzadas del Sistema de Calidad para la mejora de la calidad.
- El alumno manejará a través de un supuesto práctico un ejercicio de costes de calidad. Se analizarán las diferencias entre costes de calidad y costes de no calidad. Asimismo se abordarán las diferentes formas de reducir los costes.
- El alumno elaborará carteles que muestren una temática en relación a los Sistemas de Calidad, como forma de motivación hacia la calidad y sistema de mejora.

17.2.- Contenidos Teóricos

- Norma UNE 66 904-4:1995: Gestión de la calidad y elementos del sistema de la calidad. Parte 4: Directrices para la mejora de la calidad.
- Herramientas y técnicas para la mejora de la calidad
 - QDF
 - Benchmarking
 - Análisis modal de fallos
 - Reingeniería
 - Diagrama de Pareto
 - Diagrama de Ishikawa
 - Tormenta de ideas
- Los costes totales de la calidad. Su importancia en la empresa. Diferencias entre costes de calidad y no calidad. Cálculo de los costes de calidad. Minimización de los costes.

14.- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

ESTADÍSTICA APLICADA A LA CALIDAD

15.- OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno dominará y aplicará correctamente el control estadístico de la calidad.

16.- DURACIÓN DEL MÓDULO:

30 horas.

17.- CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

- Cada alumno resolverá un ejercicio práctico sobre Control de Calidad.
 - Cada participante manejará las tablas, así como seleccionará los niveles de aceptación o rechazo y las clases de inspección: reducida, normal y rigurosa.
 - Los alumnos, dado un caso práctico, obtendrán las gráficas de control por variables y por atributos.
- Los alumnos efectuarán una visita a una empresa en la que se aplique la informática al C.E.P.

17.2.- Contenidos Teóricos

- La Estadística aplicada a la calidad.
 - Nociones teóricas básicas.
- Control estadístico del proceso.
 - Introducción.
 - Variabilidad de los procesos. Causas.
 - Estudios de capacidad de máquinas y procesos.
- Gráficos de control.
 - Definición. Tipos de gráficos.
 - Gráficos de control por Variables.
 - Gráficos de control por Atributos.
 - Límites de control.
 - Interpretación de los gráficos de control.
 - Gráficos de Control – Ejercicios.
- Planes de Muestreo.
 - Fundamentos y parámetros muestrales.
 - Niveles de Calidad Aceptables (NCA).
 - Niveles de inspección. Tipos.
 - Muestreo Simple.
 - Muestreo Múltiple.
 - Manejo de Tablas.

14.- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

MEJORA CONTINUA Y EXCELENCIA EMPRESARIAL.

15.- OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno entenderá y aplicará la mejora continua y la excelencia empresarial en cualquier empresa industrial o de servicios.

16.- DURACIÓN DEL MÓDULO:

40 horas.

17.- CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

- El alumno desarrollará mediante un supuesto práctico un plan de mejora de una empresa.
- El alumno desarrollará mediante un supuesto práctico un plan de formación.
- El alumno desarrollará mediante un supuesto práctico un sistema de sugerencias.
- Se realizará un ejercicio en base a una empresa real en la que se aplicará el sistema integrado de gestión.

17.2.- Contenidos Teóricos

- Los pilares de la Calidad Total: Cliente, compromiso, medida, formación y mejora continua
- Comakership: La nueva filosofía del suministro.
- La importancia de los círculos de calidad y grupos de mejora. Constitución de los círculos de calidad y grupos de mejora. Aplicaciones en la empresa y funcionamiento.
- Plan de Formación Empresarial. La formación a todos los niveles empresariales. Planificación y Programación.
- Medidas de mejora.
 - Participación y Autocontrol
 - Las Sugerencias.
- Los sistemas integrados de gestión: Calidad, Medio Ambiente y Riesgos Laborales.

14.- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

15.- OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno conocerá los sistemas de Gestión Medioambiental y su relación con los sistemas de Gestión de Calidad.

16.- DURACIÓN DEL MÓDULO:

30 horas.

17.- CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

- El alumno desarrollará mediante un supuesto práctico un sistema de Gestión Medioambiental.
 - En concreto, se desarrollará la política medioambiental para la empresa del caso propuesto, se elaborará el procedimiento de identificación de aspectos medioambientales y se diseñará el registro correspondiente.
- El alumno desarrollará mediante un supuesto práctico una auditoría Medioambiental.
 - El supuesto exige el desarrollo aplicado de todas las etapas que intervienen en el proceso de una auditoría. Se elaborará un programa con las diferentes etapas, profundizando en el desarrollo práctico de cada una de ellas según las características del caso propuesto.
- El alumno desarrollará prácticas en el laboratorio de Control Medioambiental para el análisis de vertidos y efluentes.

17.2.- Contenidos Teóricos

- Sistemas de Gestión Medioambiental.
 - Definición.
 - Elementos de un Sistema de Gestión Medioambiental.
 - Beneficios de un Sistema de Gestión Medioambiental.
 - Normas de la serie UNE-EN-ISO 14000.
 - Integración entre un Sistema de Calidad y un Sistema de Gestión Medioambiental.
- Auditorías Medioambientales.
 - Definición.
 - Fases de una auditoría medioambiental.
 - Tipos de auditorías medioambientales.
 - Objetivos de la auditoría medioambiental.
- Laboratorio de Control Medioambiental.
 - Programa de análisis medioambiental.
 - Parámetros indicadores de contaminación.
 - Análisis de muestras: operaciones previas y determinaciones analíticas.

14.- DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

CONTROL DE LA CALIDAD EN EL PRODUCTO

15.- OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno conocerá y será capaz de utilizar correctamente los distintos instrumentos de ensayos y medida.

16.- DURACIÓN DEL TIEMPO DOCENTE DEL MÓDULO:

Tiempo piloto total: 100 horas.

17.- CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO:

17.1.- Prácticas

- El alumno desarrollará las siguientes prácticas en el laboratorio:
 - Ensayos destructivos:
 - Ensayos de tracción.
 - Ensayos de compresión.
 - Ensayos de plegado.
 - Ensayos de flexión por choque.
 - Ensayos de dureza.
 - Ensayos No Destructivos:
 - Ultrasonidos.
 - Líquidos penetrantes.
 - Partículas magnéticas.
 - Radiografía.
 - Preparación de muestras metalográficas
 - Calibración de instrumentos de medida de dimensional, masa, fuerza, presión y temperatura.

17.2.- Contenidos Teóricos

- Ensayos Mecánicos
- Determinación de propiedades mecánicas mediante ensayos mecánicos.
- Ensayos de Tracción:
 - Explicación de la forma de las probetas.
 - Mecanizado de las probetas.
 - Normativa vigente.
 - Prácticas.
- Ensayos de Flexión por Choque (resiliencias):
 - Explicación de la forma de las probetas.
 - Mecanizado de las probetas.
 - Normativa vigente.
 - Prácticas.
- Ensayos de Dureza.
 - Fundamentos de los diversos métodos.
 - Normativa vigente.
 - Parámetros de ensayo.
 - Estudio de las diversas variantes de cargas e indentadores.

- Prácticas:
 - Ensayo de Dureza Vickers
 - Ensayo de Dureza Rockwell
 - Ensayo de Dureza Brinell.
- Ensayos de Plegado.
 - Prácticas.
- Ensayos de Compresión.
 - Prácticas de ensayos de compresión en probetas de hormigón.
- Introducción a los ensayos de conformabilidad tales como:
 - Embutición,
 - Abocardado,
 - Aplastamiento,
 - Abocardado plano.

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

- Partículas magnéticas.
 - Campos magnéticos inducidos.
 - Magnetización de piezas.
 - Características de las partículas.
 - Procedimientos.
- Prácticas de detección de grietas superficiales en piezas.
 - Partículas negras.
 - Partículas fluorescentes.
 - Contraste blanco.
- Líquidos penetrantes.
 - Principios físicos.
 - Características de los penetrantes y reveladores.
 - Métodos operatorios.
 - Prácticas de detección de grietas superficiales en piezas.
- Ultrasonidos.
 - Manejo de un equipo de ultrasonidos.
 - Prácticas de medición de espesores en muestras de distintos metales y por diversos métodos:
 - Método de ecos múltiples.
 - Medición con palpador SE.

METROLOGÍA

- Conceptos básicos.
- Introducción a la calibración.
- Plan de calibración.
- Calibración de equipos de medición dimensional.
 - Prácticas.
- Calibración de equipos de medición de temperatura.
 - Prácticas.
- Calibración de equipos de medición de masas.
 - Prácticas.
- Calibración de equipos de medición de fuerza.
 - Prácticas.
- Calibración de equipos de medición de presión.
 - Prácticas.