



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XXII

Marco de Referencia
para la definición de las ofertas formativas y los
procesos de homologación de certificaciones

Auxiliar de Laboratorio

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Auxiliar de Laboratorio

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **METALMECÁNICA / ANÁLISIS DE PROCESOS Y PRODUCTOS METALMECÁNICOS**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **AUXILIAR DE LABORATORIO**
- I.3. Familia profesional: **METALMECÁNICA / ANÁLISIS DE PROCESOS Y PRODUCTOS METALMECÁNICOS**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **AUXILIAR DE LABORATORIO**
- I.5. Ámbito de la trayectoria formativa: **FORMACIÓN PROFESIONAL**
- I.6. Tipo de certificación: **CERTIFICADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL**
- I.7. Nivel de la Certificación: **II**

II. Referencial al Perfil Profesional del Auxiliar de Laboratorio

Alcance del perfil profesional

El *Auxiliar de Laboratorio* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional para realizar los ensayos mecánicos¹ y metalográficos requeridos en la industria metalmeccánica. Para llevar a cabo estas tareas, este profesional interpreta la información técnica recibida, extrae las muestras del lugar establecido, prepara las probetas, efectúa el control dimensional, prepara la máquina y/o equipo de ensayo, realiza los ensayos, registra los valores obtenidos y se los comunica a su superior.

El *Auxiliar de Laboratorio* recibe las consignas de trabajo y requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo de sus tareas, este profesional cumple en todo su accionar con los procedimientos internos del laboratorio y aquellos que dictan las normas de ensayos.

Funciones que ejerce el profesional

1. Extracción y preparación de las muestras a ensayar.

El *Auxiliar de Laboratorio* está capacitado para interpretar la información técnica recibida; en función de la misma este profesional extrae la muestra a ensayar, la identifica, confecciona la probeta utilizando las máquinas-herramientas adecuadas, para luego realizar el control dimensional de las probetas. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, de cuidado de la máquina, normas de calidad, de confiabilidad y de cuidado del medio ambiente.

2. Realizar los ensayos mecánicos

El *Auxiliar de Laboratorio* está capacitado para interpretar la información técnica contenida en las normas de ensayos, procedimientos internos del laboratorio y manuales de máquinas y equipos de ensayos. Este profesional prepara la máquina y/o equipo, coloca los accesorios, verifica el correcto funcionamiento, realiza los ensayos y registra los valores obtenidos. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, de cuidado del equipamiento, normas de calidad, de confiabilidad y de cuidado del medio ambiente.

¹ Nos referimos como ensayos mecánicos, a ensayos destructivos, por ejemplo: de tracción, flexión, plegado, corte, impacto, dureza, fatiga, embutido y otros. En estos ensayos no se requiere la certificación de quienes lo realizan.

Área Ocupacional

El *Auxiliar de Laboratorio* puede desempeñarse en relación de dependencia en:

- Empresas del rubro metalmecánico que cuenten con un laboratorio de ensayos
- Laboratorios de institutos de certificación o investigación.
- Laboratorios privados que se dedican a realizar ensayos para terceros.

III. Trayectoria Formativa del Auxiliar de Laboratorio

1. Las capacidades profesionales y su correlación con las funciones que ejerce el profesional y los contenidos de la enseñanza

El proceso de formación, habrá de organizarse en torno a la adquisición y la acreditación de un conjunto de **capacidades profesionales** que están en la base de los desempeños profesionales descritos en el Perfil Profesional del *Auxiliar de Laboratorio*.

Capacidades profesionales para el perfil en su conjunto

- Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas para organizar la extracción y preparación de las probetas de ensayos y metalográficas.
- Considerar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales en los procesos de extracción y preparación de las probetas de ensayos y metalográficas.
- Aplicar las técnicas específicas de preparación y uso de materiales, herramientas, equipos y máquinas-herramientas para las distintas operaciones en la extracción y preparación de probetas de ensayos y metalográficas.
- Seleccionar los instrumentos de medición y trazado necesarios en las operaciones de extracción y preparación de probetas de ensayos y metalográficas.
- Aplicar técnicas de control dimensional y geométrico durante y al finalizar los procesos de mecanizado de las probetas de ensayo, utilizando instrumentos de medición y/o verificación dimensional.
- Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todos los procesos de confección de probetas de ensayos y metalográficas.
- Interpretar la información técnica contenida en normas, manuales de procedimientos y órdenes de trabajo para ensayos mecánicos.
- Interpretar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales para prever su comportamiento al ensayarlos.
- Aplicar técnicas específicas en la preparación y manejo de las máquinas utilizadas en los distintos ensayos mecánicos.
- Aplicar técnicas específicas en la preparación de probetas metalográficas.
- Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente al realizar los ensayos mecánicos.
- Valorar el trabajo grupal en los procesos de extracción y preparación de probetas y en la realización de ensayos.
- Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en las máquinas y equipos utilizados en la extracción de muestras, confección de probetas y realización de ensayos.

Asimismo, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de las distintas capacidades. Las especificaciones de los contenidos deberán ser pertinentes al Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados a las capacidades profesionales.

- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación.
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Sistemas de unidades: Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA), Sistema Internacional (SI) y Sistema Inglés. Pasaje de unidades y relaciones entre sistemas. Aplicaciones. Fracciones, operaciones con fracciones.
- Normas de ensayos de materiales. Estructura de estas normas: objetivo, alcance, definiciones, procedimiento y requisitos de ensayo, tablas y antecedentes.
- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Pañol: características, medios y modos de comunicación.
- Elementos e instrumentos de medición y trazado: cinta métrica, metro doble, reglas, punta de trazar, escuadras, falsa escuadra, compases de punta seca, punto de marcar y cuños de marcado por percusión. Uso. Técnicas de trazado. Calibre tipo Vernier, micrómetro, reloj comparador: constitución, aproximación, rango, lectura y técnica de medición. Proyector óptico de perfiles: características técnicas, sistemas de iluminación, medición del desplazamiento de las mesas, transparencias para comparación (perfiles de roscas, radios, entalladuras de probetas de impacto y otras). Rugosímetros: características técnicas, parámetros de rugosidad, procedimiento de medición.
- Propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales: tenacidad, fragilidad, dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, resistencia al desgaste, conformación en frío, conformación en caliente, maquinabilidad y otras.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades de las aleaciones. Modificación de las propiedades mecánicas por trabajo mecánico en frío, tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Materiales no metálicos: características, propiedades. Modificación de las propiedades
- Roscas: normalización, roscas Whitworth, Métricas y UNS; características más importantes. Cálculo de la profundidad. Uso de tablas de roscas.
- Máquinas-herramientas²: clasificación, movimiento principal y movimientos secundarios de las máquinas-herramientas. Velocidad de corte, variables que intervienen en su selección, tablas de velocidades de corte. Mecanizados de desbaste, medio y de acabado: velocidades de corte, avances y profundidades recomendadas. Refrigeración.
- Corte de metales: sierra manual, serrucho mecánico. Dimensiones normalizadas de las hojas de sierra, criterios de selección. Sierra circular. Dimensiones de las sierras, tipos de dentado, refrigeración. Corte abrasivo: características de los discos de corte, montaje y desmontaje.
- Torno: tipos de tornos, descripción de las partes del torno, características técnicas y accesorios. Herramientas utilizadas, colocación de las herramientas. Operaciones de torneado: cilindrado, frentado y roscado. Preparación del torno para realizar estas operaciones.
- Fresadora: tipos de fresadora, descripción de las partes de la fresadora, características técnicas y accesorios. Movimientos de la mesa. Tipos de fresas. Fresado frontal y fresado cilíndrico. Montaje del material. Preparación de la fresadora.
- Rectificadora: tipos de rectificadoras. Rectificado plano y rectificado cilíndrico, descripción de las partes de las rectificadoras, características técnicas, accesorios. Tipos de muelas: normalización. Montaje del material. Preparación de la rectificadora.

² El Auxiliar de Laboratorio utiliza tornos y fresadoras para confeccionar las probetas de ensayos.

- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas, equipos y herramientas utilizadas para la extracción y confección de probetas. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene aplicada a los procesos de extracción y confección de probetas. Normas de cuidado del medio ambiente, alcances y aplicación.
- Máquina universal de ensayos: tipos de máquinas, descripción de las partes y de su funcionamiento, accesorios. Escalas y registradores.
- Ensayo de tracción: tipos de probetas utilizadas. Sujeción de las probetas: mordazas para probetas cilíndricas, probetas planas, dispositivo para probetas roscadas, dispositivos para alambres, flejes y otros. Técnicas de marcado de la longitud de referencia en las probetas: extensómetros, colocación del extensómetro en la probeta de ensayo. Preparación de la máquina (escalas de carga, velocidad de aplicación de la carga, graficador y otros). Realización del ensayo de tracción según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de flexión: colocación del dispositivo en la máquina universal de ensayos, regulación de la distancia entre apoyos, colocación del flexímetro. Realización del ensayo según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de plegado: colocación del dispositivo y regulación de la luz de los apoyos, colocación del mandril. Realización del ensayo de plegado según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de lo observado.
- Ensayo de corte: preparación y colocación del dispositivo en la máquina universal de ensayos. Realización del ensayo de corte según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de dureza Brinell: descripción del durómetro. Penetrador de bolilla: dimensiones. Accesorios. Cargas utilizadas en este ensayo. Visor y microscopios para medir el diámetro de la impronta. Preparación del durómetro para la realización del ensayo Brinell. Patrones de dureza. Condiciones de ensayo. Realización de los ensayos de dureza Brinell según las especificaciones contenidas en la orden de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de dureza Rockwell: descripción del durómetro. Penetrador cónico de diamante y penetradores de bollillas. Accesorios. Precargas y cargas utilizadas en este ensayo. Escalas normales y superficiales. Dial indicador. Selector de cargas. Patrones de dureza. Procedimiento para el ensayo de dureza Rockwell. Condiciones de ensayo. Ensayos de dureza Rockwell según las especificaciones contenidas en la orden de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de dureza Vickers: descripción del durómetro. Penetrador piramidal de diamante. Accesorios. Cargas utilizadas en este ensayo. Instrumentos ópticos para medir la diagonal de la impresión, selector de cargas. Patrones de dureza. Procedimiento para el ensayo de dureza Vickers. Condiciones de ensayo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de impacto: descripción de la máquina. Sistema de elevación del péndulo. Martillos Charpy, Izod y dispositivo de tracción por choque, colocación. Escalas. Posicionamiento de la probeta. Equipos utilizados en el enfriamiento de las probetas. Ensayos de impacto según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de fatiga: máquinas utilizadas para realizar los ensayos de fatiga, máquinas rotativas y de accionamiento servohidráulico, descripción, accesorios, escalas y registradores, colocación de la probeta, preparación y programación de estas máquinas. Realización del ensayo de fatiga según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de embutido Erichsen: descripción de la máquina, punzones utilizados y accesorios. Procedimiento para el ensayo de embutido Erichsen. Condiciones de ensayo. Registro de los valores obtenidos.
- Metalografía. Técnicas metalográficas. Extracción de las muestras: cortadoras metalográficas, discos y abrasivos utilizados. Montaje de las muestras: montaje en caliente y montaje en frío. Máquinas incluidoras. Materiales utilizados en la inclusión de muestras. Esmerilado de las muestras: esmerilado manual y esmerilado mecánico. Máquinas esmeriladoras. Abrasivos utilizados. Pulido de las muestras. Pulido mecánico y pulido electrolítico. Máquinas pulidoras, paños y abrasivos utilizados. Máquinas para el pulido electrolítico. Preparación metalográfica de las muestras según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo.

- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas y equipos utilizados en la realización de ensayos mecánicos. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene aplicadas a la realización de ensayos mecánicos. Normas de cuidado del medio ambiente, alcances y aplicación.
- Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el auxiliar.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica en la resolución de situaciones problemáticas.
- Mantenimiento de rutina de máquinas y equipos. Elementos que se relevan en este tipo de mantenimiento. Ejecución de mantenimiento.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Auxiliar de Laboratorio* requiere una carga horaria mínima total de 440 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

Se requerirá del ingresante la formación Primaria o equivalente, que será acreditada a través de certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N° 26.206).

Para los casos en que los aspirantes carezcan de la certificación mencionada, cada Jurisdicción implementará mecanismos de acreditación, que aseguren el dominio de los conocimientos previos necesarios para el aprendizaje específico de las capacidades profesionales del Marco de Referencia (Art 18 Ley N° 26.058 - Puntos 32, 33 y 34 Resolución CFE N° 13/07).

4. Prácticas profesionalizantes

Toda institución de Formación Profesional que desarrolle esta oferta formativa, deberá garantizar los recursos necesarios que permitan la realización de las prácticas profesionalizantes que a continuación se mencionan.

En relación con la interpretación y manejo de documentación técnica

Los alumnos deberán realizar prácticas individuales y grupales de:

- Interpretación de documentación técnica, por ejemplo, órdenes de trabajo, hojas de operaciones, croquis y planos de probetas, entre otras. En estas prácticas, esta documentación podría entregarse a los alumnos en forma incompleta, con el objetivo de que identifiquen la información faltante y la completen utilizando como material de consulta el manual de procedimientos del laboratorio, normas de ensayos, catálogos de las máquinas y equipos.

Terminada la actividad, los alumnos podrán comparar el trabajo realizado entre los distintos grupos. .

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas para organizar la extracción y preparación de las probetas de ensayos y metalográficas.*
- *Interpretar la información técnica contenida en normas, manuales de procedimientos y órdenes de trabajo para realizar los distintos ensayos mecánicos.*
- *Interpretar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales para prever su comportamiento al ensayarlos.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados en la extracción y preparación de probetas y en la realización de ensayos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación.
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación. Sistemas de unidades: Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA), Sistema Internacional (SI) y Sistema Inglés. Pasaje de unidades y relaciones entre sistemas. Aplicaciones. Fracciones, operaciones con fracciones. Normas de ensayos de materiales. Estructura de las normas: objetivo, alcance, definiciones, procedimiento y requisitos de ensayo, tablas y antecedentes. Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información que deberá brindarse. Pañol: características, medios y modos de comunicación. Propiedades mecánicas y tecnológicas: tenacidad, fragilidad, dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, resistencia al desgaste, conformación en frío, conformación en caliente, maquinabilidad y otras.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades de las aleaciones. Modificación de las propiedades mecánicas por trabajo mecánico en frío, tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica en la resolución de situaciones problemáticas.

En relación con la extracción y confección de las probetas de ensayo

Los alumnos deberán realizar prácticas de:

- Extracción y confección de probetas para ensayos (por ejemplo cinco probetas para ensayo Charpy); recibirán la orden de trabajo y un chapa de acero soldada, identificarán la zona de donde se deberán extraer las probetas, la trazarán y procederán a realizar el cortado.
- Realización de los mecanizados necesarios utilizando la fresadora y la rectificadora; finalizado este proceso se procederá al control dimensional de las probetas y registro de lo actuado.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas para organizar la extracción y preparación de las probetas de ensayos y metalográficas.*
- *Considerar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales en los procesos de extracción y preparación de las probetas de ensayos y metalográficas.*
- *Aplicar las técnicas específicas de operación en el uso de herramientas, equipos y máquinas-herramientas para realizar las distintas operaciones en la extracción y preparación de probetas de ensayos y metalográficas.*
- *Seleccionar los instrumentos de medición y trazado que se utilizarán en las distintas operaciones de extracción y preparación de probetas de ensayos y metalográficas.*
- *Aplicar métodos de control dimensional y geométrico durante y al finalizar los procesos de mecanizado de las probetas de ensayo, utilizando instrumentos de medición y/o verificación dimensional.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todos los procesos de confección de probetas de ensayos y metalográficas.*
- *Valorar el trabajo grupal en los procesos de extracción y preparación de probetas y realización de ensayos.*
- *Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en las máquinas y equipos utilizados para extraer las muestras, confeccionar las probetas y realizar los ensayos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación.
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación. Sistemas de unidades: Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA), Sistema Internacional (SI) y Sistema Inglés. Pasaje de unidades y relaciones entre sistemas. Aplicaciones. Fracciones, operaciones con fracciones.
- Normas de ensayos de materiales. Estructura de estas normas: objetivo, alcance, definiciones, procedimiento y requisitos de ensayo, tablas y antecedentes.

- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Pañol: características, medios y modos de comunicación.
- Elementos e instrumentos de medición y trazado: cinta métrica, metro doble, reglas, punta de trazar, escuadras, falsa escuadra, compases de punta seca, punto de marcar y cuños de marcado por percusión. Uso. Técnicas de trazado. Calibre tipo Vernier, micrómetro, reloj comparador: constitución, aproximación, rango, lectura y técnica de medición. Proyector óptico de perfiles: características técnicas, sistemas de iluminación, medición del desplazamiento de las mesas, transparencias para comparación (perfiles de roscas, radios, entalladuras de probetas de impacto y otras). Rugosímetros: características técnicas, parámetros de rugosidad, procedimiento de medición.
- Propiedades mecánicas y tecnológicas: tenacidad, fragilidad, dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, resistencia al desgaste, conformación en frío, conformación en caliente, maquinabilidad y otras.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades de las aleaciones. Modificación de las propiedades mecánicas por trabajo mecánico en frío, tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Roscas: normalización, roscas Whitworth, Métricas y UNS, características más importantes. Cálculo de la profundidad. Uso de tablas de roscas.
- Máquinas-herramientas: clasificación, movimiento principal y movimientos secundarios de las máquinas-herramientas. Velocidad de corte, variables que intervienen en su selección, tablas de velocidades de corte. Mecanizados de desbaste, medio y de acabado: velocidades de corte, avances y profundidades recomendadas. Refrigeración.
- Corte de metales: sierra manual, serrucho mecánico. Dimensiones normalizadas de las hojas de sierra, criterios de selección. Sierra circular. Dimensiones de las sierras, tipos de dentado, refrigeración. Corte abrasivo: características de los discos de corte, montaje y desmontaje.
- Torno: tipos, descripción de las partes que la componen, características técnicas y accesorios. Herramientas utilizadas, colocación. Operaciones de torneado: cilindrado, frenteado y roscado. Preparación del torno para realizar estas operaciones.
- Herramientas utilizadas. Montaje del material. Preparación de la limadora.
- Fresadora: tipos, descripción de las partes que la componen, características técnicas y accesorios. Movimientos de la mesa. Tipos de fresas. Fresado frontal y fresado cilíndrico. Montaje del material. Preparación de la fresadora.
- Rectificadora: tipos. Rectificado plano y rectificado cilíndrico, descripción de las partes que la componen, características técnicas, accesorios. Tipos de muelas: normalización. Montaje del material. Preparación de la rectificadora.
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas, equipos y herramientas utilizadas en la extracción y confección de probetas. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene aplicadas a los procesos de extracción y confección de probetas. Normas de cuidado del medio ambiente, alcances y aplicación.
- Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el auxiliar.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica en la resolución de situaciones problemáticas.
- Mantenimiento de rutina de máquinas y equipos. Elementos que se relevan en este tipo de mantenimiento. Ejecución de mantenimiento.

En relación con la realización de ensayos mecánicos

En estas prácticas se pretende que los alumnos realicen distintos ensayos de materiales. Los alumnos recibirán la información técnica necesaria y de acuerdo a su contenido realizarán en la máquina de ensayos operaciones de: colocación de dispositivos y accesorios, verificación del correcto funcionamiento, colocación de la probeta de ensayo, selección y ajuste de los parámetros, realización del ensayo y registro de los valores obtenidos.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información técnica contenida en normas, manuales de procedimientos y órdenes de trabajo para ensayos mecánicos.*
- *Interpretar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales para prever su comportamiento al ensayarlos.*
- *Aplicar técnicas específicas en la preparación y manejo de las máquinas utilizadas en ensayos mecánicos.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente al realizar los ensayos mecánicos.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos de extracción y preparación de probetas y en la realización de ensayos.*
- *Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en las máquinas y equipos utilizados para extraer las muestras, confeccionar las probetas y realizar los ensayos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación.
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación. Sistemas de unidades: Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA), Sistema Internacional (SI) y Sistema Inglés. Pasaje de unidades y relaciones entre sistemas. Aplicaciones. Fracciones, operaciones con fracciones.
- Normas de ensayos de materiales. Estructura de las normas: objetivo, alcance, definiciones, procedimiento y requisitos de ensayo, tablas y antecedentes. Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar. Pañol: características, medios y modos de comunicación.
- Elementos e instrumentos de medición y trazado: cinta métrica, metro doble, reglas, punta de trazar, escuadras, falsa escuadra, compases de punta seca, punto de marcar y cuños de marcado por percusión. Uso. Técnicas de trazado. Calibre tipo Vernier, micrómetro, reloj comparador: constitución, aproximación, rango, lectura y técnica de medición. Proyector óptico de perfiles: características técnicas, sistemas de iluminación, medición del desplazamiento de las mesas, transparencias para comparación (perfiles de roscas, radios, entalladuras de probetas de impacto y otras). Rugosímetros: características técnicas, parámetros de rugosidad, procedimiento de medición.
- Propiedades mecánicas y tecnológicas: tenacidad, fragilidad, dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, resistencia al desgaste, conformación en frío, conformación en caliente, maquinabilidad y otras. Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades de las aleaciones. Modificación de las propiedades mecánicas por trabajo mecánico en frío, tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Máquina universal de ensayos: tipos de máquinas, descripción de las partes y de su funcionamiento, accesorios. Escalas y registradores.
- Ensayo de tracción: tipos de probetas utilizadas. Sujeción de las probetas: mordazas para probetas cilíndricas, probetas planas, dispositivo para probetas roscadas, dispositivos para alambres, flejes y otros. Técnicas de marcado de la longitud de referencia en las probetas: extensómetros, colocación del extensómetro en la probeta de ensayo. Preparación de la máquina (escalas de carga, velocidad de aplicación de la carga, graficador y otros). Ensayo de tracción según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de flexión: colocación del dispositivo en la máquina universal de ensayos, regulación de la distancia entre apoyos, colocación del flexímetro. Ensayo según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de plegado: colocación del dispositivo y regulación de la luz de los apoyos, colocación del mandril. Realización del ensayo de plegado según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de lo observado.
- Ensayo de corte: preparación y colocación del dispositivo en la máquina universal de ensayos. Ensayo de corte según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.

- Ensayo de dureza Brinell: descripción del durómetro. Penetrador de bolilla: dimensiones. Accesorios. Cargas utilizadas. Visor y microscopios para medir el diámetro de la impronta. Preparación del durómetro. Patrones de dureza. Condiciones de ensayo. Ensayo de dureza Brinell según las especificaciones contenidas en la orden de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de dureza Rockwell: descripción del durómetro. Penetrador cónico de diamante y penetradores de bolillas. Accesorios. Precargas y cargas utilizadas. Escalas normales y superficiales. Dial indicador. Selector de cargas. Patrones de dureza. Procedimiento. Condiciones de ensayo. Ensayo de dureza Rockwell según las especificaciones contenidas en la orden de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de dureza Vickers: descripción del durómetro. Penetrador piramidal de diamante. Accesorios. Cargas utilizadas. Instrumentos ópticos para medir la diagonal de la impresión, selector de cargas. Patrones de dureza. Procedimiento. Condiciones de ensayo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de impacto: descripción de la máquina. Sistema de elevación del péndulo. Martillos Charpy, Izod y dispositivo de tracción por choque, colocación. Escalas. Posicionamiento de la probeta. Equipos utilizados para el enfriamiento de las probetas. Ensayo de impacto según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de fatiga: máquinas utilizadas: máquinas rotativas y de accionamiento servohidráulico; descripción, accesorios, escalas y registradores, colocación de la probeta, preparación y programación de las máquinas. Ensayo de fatiga según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo. Registro de los valores obtenidos.
- Ensayo de embutido Erichsen: descripción de la máquina, punzones utilizados y accesorios. Procedimiento. Condiciones de ensayo. Registro de los valores obtenidos.
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas y equipos utilizados en ensayos mecánicos. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene aplicadas a la realización de ensayos mecánicos. Normas de cuidado del medio ambiente, alcances y aplicación.
- Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el Auxiliar.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica en la resolución de situaciones problemáticas.
- Mantenimiento de rutina de máquinas y equipos. Elementos que se relevan en este tipo de mantenimiento. Ejecución de mantenimiento.

En relación con la preparación de probetas metalográficas

En estas prácticas los alumnos recibirán una muestra de acero y la información técnica necesaria para la preparación metalográfica de la probeta (método de inclusión, tipo y tamaño del abrasivo para el esmerilado, método de pulido, tipo y tamaño del abrasivo para pulir, tipo de paño, entre otras consideraciones). Los alumnos deberán identificar las probetas, preparar las máquinas y el consumible, realizar su montaje y efectuar las distintas operaciones de esmerilado y pulido.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas para organizar la extracción y preparación de las probetas de ensayos y metalográficas.*
- *Considerar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales en los procesos de extracción y preparación de las probetas de ensayos y metalográficas.*
- *Aplicar técnicas específicas para la preparación de probetas metalográficas.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todos los procesos de confección de probetas de ensayos y metalográficas.*
- *Valorar el trabajo grupal en los procesos de extracción, preparación y ensayos de materiales.*
- *Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en las máquinas y equipos utilizados para extraer las muestras, confeccionar las probetas y realizar los ensayos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Normas de ensayos de materiales. Estructura de las normas: objetivo, alcance, definiciones, procedimiento y requisitos de ensayo, tablas y antecedentes.
- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Pañol: características, medios y modos de comunicación.
- Propiedades mecánicas y tecnológicas: tenacidad, fragilidad, dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, resistencia al desgaste, conformación en frío, conformación en caliente, maquinabilidad y otras.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades de las aleaciones. Modificación de las propiedades mecánicas por trabajo mecánico en frío, tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas, equipos y herramientas utilizadas en la extracción y confección de probetas. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene aplicada a los procesos de extracción y confección de probetas. Normas de cuidado del medio ambiente, alcances y aplicación.
- Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el auxiliar.
- Metalografía. Técnicas metalográficas. Extracción de las muestras: cortadoras metalográficas, discos y abrasivos utilizados. Montaje de las muestras: montaje en caliente y montaje en frío. Máquinas incluidoras. Materiales utilizados para la inclusión de muestras.
- Esmerilado de las muestras: esmerilado manual y esmerilado mecánico. Máquinas esmeriladoras. Abrasivos utilizados.
- Pulido de las muestras. Pulido mecánico y pulido electrolítico. Máquinas pulidoras, paños y abrasivos utilizados. Máquinas para el pulido electrolítico. Preparación metalográficas de las muestras según las especificaciones contenidas en las órdenes de trabajo.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica en la resolución de situaciones problemáticas.
- Mantenimiento de rutina de máquinas y equipos. Elementos que se relevan en este tipo de mantenimiento. Ejecución de mantenimiento.