



Consejo Federal de Educación

Resolución CFE N° 178/12

Buenos Aires, 15 de Agosto de 2012

VISTO el artículo 38 de la Ley de Educación Nacional N° 26.206, los artículos 33, 38, 39, 42 inciso d), 43 incisos b) y c), 45 inciso e), 46, 47 y 49 de la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058 y las Resoluciones CFCyE N° 261/06 y N° 13/07, y

CONSIDERANDO:

Que la Ley de Educación Nacional N° 26.206 establece que la Educación Técnico Profesional se rige por las disposiciones de la Ley N° 26.058.

Que la Ley de Educación Técnico Profesional establece que el MINISTERIO DE EDUCACIÓN a través del INET y con participación jurisdiccional, garantizará el desarrollo de los marcos de referencia y el proceso de homologación para los diferentes títulos y/o certificaciones profesionales para ser aprobados por el CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN.

Que el MINISTERIO DE EDUCACIÓN en acuerdo con el CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN, debe establecer las políticas, los criterios y parámetros para la homologación de los títulos y certificados de la educación técnico profesional.

Que a tal efecto y para dar respuesta formativa a los nuevos desarrollos tecnológicos es conveniente actualizar y perfeccionar la normativa vigente en la materia.

Que el INET ha llevado a cabo las acciones organizativas y técnicas necesarias en forma conjunta con la Comisión Federal de Educación Técnico Profesional, para la consulta y elaboración de los marcos de referencia para el proceso de homologación de Certificados de Formación Profesional, donde se recuperan acuerdos federales previos y actualizaciones pertinentes, y que el Consejo Nacional de Educación, Trabajo y Producción ha tomado la intervención que le compete como órgano consultivo.

Que los documentos que se presentan como anexos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI y XXII de la presente medida corresponden a los marcos de referencia que al momento se han acordado en las instancias señaladas en el considerando anterior y amplían el número de los ya



Consejo Federal de Educación

aprobados por el CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN mediante Resoluciones Nos. 25/07; 36/07, 48/08, 108/10, 130/11, 149/11, 150/11 y 158/11.

Que estos marcos operan en el proceso de homologación con los propósitos de dar unidad nacional y organicidad a la educación técnico profesional, respetando la diversidad federal de las propuestas formativas, garantizar el derecho de los alumnos y egresados a que sus estudios sean reconocidos en todas las Jurisdicciones, promover la calidad, pertinencia y actualización permanente de las ofertas formativas de educación técnico profesional, facilitar el reconocimiento de los estudios de los egresados por los respectivos Colegios, Consejos Profesionales y organismos de control del ejercicio profesional; y como instrumentos para llevar a cabo las acciones de análisis y de evaluación comparativa de los títulos y sus correspondientes ofertas formativas que se presenten a homologar.

Que los marcos de referencia en tanto instrumentos para la homologación de títulos y certificados de la educación técnico profesional, operan como base para la formulación de las propuestas curriculares de cada jurisdicción.

Que la presente medida se adopta con el voto afirmativo de los integrantes de este Consejo Federal a excepción de las provincias de Buenos Aires y Corrientes por ausencia de sus representantes.

Por ello,

LA XLIV ASAMBLEA DEL CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar los documentos de los marcos de referencia para la Formación Profesional Inicial, de los siguientes perfiles profesionales, según el nivel de certificación que en cada caso corresponda: Gasista de Unidades Unifuncionales; Mecánico de Motores de Combustión Interna; Mecánico de Transmisiones; Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor; Chapista de Automotores; Pintor de Automotores; Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica; Electricista de Redes de Alta Tensión; Instalador de Sistemas Eléctricos de Energía Renovable; Instalador de Sistemas de Muy Baja Tensión; Montador Tablerista en Sistemas de Potencia; Bobinador de Máquinas Eléctricas; Horticultor; Operario Hortícola; Moldeador; Modelista en Madera; Operador de Matricería; Operador de



Consejo Federal de Educación

Hornos para Tratamientos Térmicos; Operador de Horno a Inducción para la Fusión de Metales; Operador de Horno Cubilote; Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición y Auxiliar de Laboratorio, que como anexos I a XXII, forman parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Establecer que las jurisdicciones tendrán en virtud del artículo 3º de la Resolución CFE N° 91/09, un plazo de dos años para iniciar el proceso de homologación de los certificados y sus planes de estudio correspondientes a los marcos de referencia que se aprueban por la presente medida.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a los integrantes del CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN y cumplido, archívese.

Fdo: Prof. Alberto Sileoni – Ministro de Educación

Dr. Daniel Belinche – Secretario General del Consejo Federal de Educación

Resolución CFE N° 178/12



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo I

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

Gasista de
Unidades Unifuncionales

Agosto de 2012

Marco de Referencia¹ para la formación del Gasista de Unidades Unifuncionales².

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **CONSTRUCCIONES CIVILES**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **GASISTA DE UNIDADES UNIFUNCIONALES.**
- I.3. Familia profesional: **INSTALACIONES SANITARIAS Y DE GAS**
- I.4. Denominación de la certificación de referencia: **GASISTA DE UNIDADES UNIFUNCIONALES.**
- I.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: **FORMACIÓN PROFESIONAL.**
- I.6. Tipo de certificación: **CERTIFICADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL.**
- I.7. Nivel de la Certificación: **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del Gasista de Unidades Unifuncionales.

Alcance del perfil profesional

Está capacitado, de acuerdo con las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para prestar servicios relacionados con las instalaciones de gas en edificios de unidades unifuncionales terminados o en construcción, cuyo consumo total no exceda de 5 m³/h a una presión operativa de 19 mbar para gas natural (GN) o 28 mbar para gas licuado de petróleo (GLP), para el montaje de gabinetes individuales en frentes de edificios de redes de suministro (GN) de hasta 4 bar (0.392 MPa) y para instalaciones de GLP de un solo equipo de dos cilindros. Está en condiciones de elaborar el proyecto de gas domiciliario de unidades unifuncionales para uso doméstico y comercial; de confeccionar la documentación técnica necesaria para su ejecución y para las presentaciones legales correspondientes; de preparar, montar y conectar reguladores de presión individuales, medidores, cañerías de distribución interna, conductos individuales para ventilaciones y demás componentes de la instalación de gas. Tiene capacidad para instalar artefactos, verificar y/o reparar componentes de las instalaciones de unidades unifuncionales; organizar y gestionar la prestación de los servicios profesionales, cumpliendo en todos los casos, las normas que regulan el ejercicio profesional, su matriculación y aplicando las pautas de seguridad e higiene vigentes.

Este profesional tiene capacidad para dirigir y operar, en forma integral y autónoma, un emprendimiento para la prestación de los servicios relacionados con las instalaciones de gas de unidades unifuncionales. Está en condiciones de tomar decisiones en situaciones complejas y de resolver problemas no rutinarios. Sabe determinar en qué situaciones debe recurrir a los servicios de profesionales de nivel superior en el campo de las instalaciones de gas, la construcción u otras áreas. Posee responsabilidad sobre su propio aprendizaje y trabajo, así como del trabajo de otros, eventualmente a su cargo, por lo que está capacitado para su supervisión.

Funciones que ejerce el profesional

1. Elaborar el proyecto de instalaciones de gas para unidades unifuncionales.

Define y precisa el proyecto de gas domiciliario para unidades unifuncionales teniendo en cuenta las necesidades del cliente o contratante. Está capacitado para establecer el alcance del servicio a prestar, dimensionar la instalación de gas en función de las características proyectadas, realizar la documentación técnica requerida, determinar los recursos necesarios para ejecutar el proyecto propio o el de terceros, presupuestar los costos del trabajo a realizar y planificar su ejecución incorporando en la misma la normativa de instalaciones de gas vigente, los criterios de calidad y la aplicación de las normas de higiene y seguridad durante todo el proceso de realización.

2. Realizar el tendido de cañerías de gas.

Ubica y demarca la totalidad de la instalación de gas en unidades unifuncionales. Realiza la apertura de cavidades en albañilería, suelos e instala los elementos de soporte. Realiza el corte, unión y sellado de caños y piezas utilizando herramientas manuales y máquinas herramientas. Realiza el montaje y fijación de

¹De acuerdo con los lineamientos de la Resolución CFCyE N° 261/06 y de la Resolución CFE N° 13/07.

²Se designa como "Unidades Unifuncionales" a aquellas que cuentan con un solo medidor de gas por domicilio.

las cañerías, llaves de paso y demás componentes del tendido, tanto de aquellas que quedan amuradas, como las contenidas en conductos o distribuidas en forma suspendida; de acuerdo con el proyecto de gas formulado o la documentación técnica disponible sobre proyectos de terceros, aplicando en todos los casos la normativa vigente, los criterios de calidad y las normas de seguridad e higiene.

3. Instalar medidores y reguladores de presión individuales para gas natural (GN) y gas licuado de petróleo (GLP).

Prepara, monta y conecta reguladores de presión individuales, medidores individuales, hasta dos cilindros de GLP por unidad funcional y todos los componentes necesarios para su puesta en funcionamiento; coloca y/o monta sus respectivos gabinetes de acuerdo con el proyecto de gas formulado o la documentación técnica disponible sobre proyectos de terceros, aplicando criterios de calidad y normas de seguridad e higiene.

4. Instalar sistemas para la ventilación de ambientes, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

Arma, monta y conecta conductos y todos los componentes necesarios para las ventilaciones de artefactos a gas, ventilación permanente en locales con artefactos a gas, ventilaciones de gabinetes y demás componentes de la misma en unidades unifuncionales. También monta conductos individuales y sus respectivos remates a cuatro vientos, de acuerdo con el proyecto de gas formulado o la documentación técnica disponible sobre proyectos de terceros, aplicando la normativa vigente, criterios de calidad y normas de seguridad e higiene.

5. Instalar artefactos a gas.

Realiza el montaje y conexión de artefactos, conectados y no conectados a conductos, teniendo en cuenta su ubicación definitiva según lo especificado en los planos correspondientes, de acuerdo con el proyecto de gas formulado o la documentación técnica disponible sobre proyectos de terceros y las indicaciones del fabricante. Realiza la conversión de artefactos ante el cambio de fluidos (GN / GLP) sólo cuando el fabricante lo estipule en su Manual de Instrucciones y Montaje. Realiza las pruebas de hermeticidad y obstrucción de las conexiones del artefacto a la instalación, controla el correcto funcionamiento de los mismos, instruye al cliente o contratante respecto del uso, aplicando la normativa vigente, criterios de calidad y normas de seguridad e higiene.

6. Controlar y reparar la instalación de gas en unidades unifuncionales.

Verifica el funcionamiento de la instalación de gas y realiza las reparaciones pertinentes. Asimismo realiza el encendido y pone en funcionamiento a los distintos artefactos y, en caso de encontrar desperfectos, comunica a los usuarios, a los responsables de la obra o a quien corresponda la necesidad de que éstos sean revisados por los servicios técnicos de los respectivos fabricantes, aplicando en todos los casos la normativa vigente, criterios de calidad y las normas de seguridad e higiene.

7. Organizar y gestionar la prestación de los servicios profesionales.

Realiza todos los trámites legales para el ejercicio de la actividad profesional y ante las empresas prestadoras del servicio; determina las necesidades de locales, máquinas, equipos, insumos y herramientas para su emprendimiento; gestiona la adquisición y almacenamiento de insumos y bienes de capital para el mismo; realiza la gestión de personal; controla y registra los servicios realizados y la gestión administrativa-contable; analiza y evalúa los mercados posibles para el ofrecimiento de sus servicios profesionales y elabora estrategias comerciales para promoverlos; negocia y acuerda las condiciones de contratación de sus servicios profesionales y evalúa los resultados económico-financieros del emprendimiento.

Área ocupacional

Se puede desempeñar por cuenta propia como responsable de su propio emprendimiento de prestación de servicios profesionales relacionados con el proyecto, la ejecución y el mantenimiento de instalaciones de gas domiciliario de unidades unifuncionales, o bien, en relación de dependencia en emprendimientos de terceros o empresas que brindan dicho servicio. Puede desempeñarse cumpliendo todas o algunas de las funciones definidas por su perfil profesional, en obras edilicias en proceso de construcción o en edificios existentes.

Habilitaciones Profesionales

Las habilitaciones profesionales para este marco de referencia se encuentran definidas en el alcance del perfil profesional.

III. Trayectoria Formativa del Gasista de Unidades Unifuncionales.

1. Las capacidades profesionales 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 se corresponden con los desempeños descritos en el Perfil Profesional.

Capacidades profesionales para el perfil en su conjunto
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los principios del funcionamiento de una instalación de gas en unidades unifuncionales, identificando las características y funciones de los componentes de la misma. • Identificar códigos y simbología propios de la actividad. • Interpretar información técnica, relacionada con procesos, productos y/o tecnología aplicable al proyecto, la gestión, la realización, el control y la reparación de instalaciones de gas en unidades unifuncionales. • Analizar e interpretar catálogos, informes y/o publicaciones sobre instrumentos, herramientas y equipos con el objetivo de utilizarlos en tareas de prestación de servicios profesionales de instalaciones de gas en unidades unifuncionales. • Aplicar técnicas de búsqueda de información utilizando diversas fuentes. • Interpretar y aplicar la normativa vigente relativa a las instalaciones de gas en unidades unifuncionales y la seguridad e higiene laboral. • Proyectar la instalación de gas en unidades unifuncionales para un programa de necesidades determinado. • Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos de instalaciones de gas en unidades unifuncionales. • Aplicar técnicas de cálculo básico de balance térmico de ambientes, consumo de artefactos, caudal y pérdida de carga para el dimensionado de la instalación de gas en unidades unifuncionales utilizando las planillas correspondientes. • Gestionar la documentación técnica de proyecto, realización, control y reparación de la instalación de gas en unidades unifuncionales a ser presentada ante los organismos públicos, las empresas distribuidoras de gas y para la ejecución de la obra. • Transferir la información de la documentación técnica disponible a la obra, relacionada con productos o procesos propios del proyecto, realización, control y reparación de instalaciones de gas en unidades unifuncionales. • Transmitir información técnica de manera oral y escrita sobre el desarrollo de la ejecución, control reparación y funcionamiento de instalaciones de gas en unidades unifuncionales. • Aplicar técnicas de tendido de cañerías de gas, técnicas de conformado, roscado y termo fusionado. Soldaduras de cañería de cobre. • Aplicar técnicas de instalación de artefactos a gas cuyo consumo individual no supere el total de lo que permite el alcance del Perfil Profesional. • Aplicar técnicas de instalación de medidores individuales y reguladores de presión individuales para gas natural y gas licuado de petróleo. • Efectuar procedimientos de control y reparación de instalaciones de gas en unidades unifuncionales. • Efectuar procedimientos de control de artefactos a gas en unidades unifuncionales. • Aplicar técnicas de medición de presión y hermeticidad, y procedimientos para la verificación de fugas de la instalación de gas en unidades unifuncionales.

- Desarrollar como actitud el gesto profesional adecuado al objetivo de la operación y al herramental, maquinaria, material y otros recursos empleados.
- Organizar el espacio de trabajo para los procesos de realización, control y/o reparación de instalaciones de gas en unidades unifuncionales, disponiendo el herramental, el equipamiento y los materiales de acuerdo con el servicio a realizar.
- Mantener las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo, del equipamiento y el herramental utilizado.
- Interpretar las necesidades del cliente relacionando la información obtenida con las posibilidades del proyecto, gestión, realización, control y/o reparación de la instalación de gas en unidades unifuncionales.
- Conocer y aplicar estrategias de atención al cliente.
- Conocer y aplicar las normas referidas a los derechos de los consumidores.
- Elaborar presupuestos de los servicios ofrecidos contemplando todas las variables que intervienen en el mismo.
- Identificar y resolver situaciones problemáticas que se presenten en el proyecto, gestión, realización, control y/o reparación de instalaciones de gas en unidades unifuncionales a partir del análisis, jerarquización y priorización de la información.
- Aplicar medidas de prevención de riesgos vinculados con la seguridad e higiene tanto en las tareas propias de las instalaciones de gas en unidades unifuncionales como en el contexto general de la obra, en cuanto a su propia seguridad y la de terceros.
- Gestionar los trámites legales para el ejercicio de la actividad profesional ante las empresas prestadoras del servicio.
- Gestionar los trámites legales para la aprobación de planos y la realización de instalaciones de gas en unidades unifuncionales ante los organismos públicos intervinientes y las empresas prestadoras del servicio.
- Gestionar la adquisición de sus propios recursos como máquinas, herramientas e insumos, instrumentos de medición y control, elementos de protección personal y otros bienes de capital, para el desarrollo del emprendimiento de prestación de servicios profesionales de instalaciones de gas en unidades unifuncionales.
- Aplicar técnicas de registro de tareas realizadas y evaluación de la calidad de los servicios profesionales brindados.
- Gestionar la selección del personal estableciendo y propiciando relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, con otros equipos de gasistas o de otros rubros de la obra, que intervengan en sus actividades.

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

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Características de una obra constructiva de unidades unifuncionales. Rubros de la obra. Alcances generales de su ocupación. Contextualización de las instalaciones de gas en unidades unifuncionales según la envergadura de la obra y empresa constructora.
- Búsqueda y manejo de la información útil y necesaria. Uso de la computadora. Internet. Técnicas de búsqueda. Lectura de catálogos informatizados, técnicas de instalación y operación de periféricos específicos.
- Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos.
- Utilización de la terminología específica de la industria de la construcción en instalaciones para gas en unidades unifuncionales.

- Dibujo técnico para la realización e interpretación de documentaciones gráficas para obras de instalaciones de gas en unidades unifuncionales. Planos generales, de replanteo y de detalles constructivos. Unidades de medida. Escalas. Sistemas y métodos de representación. Proyecciones ortogonales. Sistemas de acotamiento. Uso de software específico (CAD)
- Tipos de gas para uso domiciliario en unidades unifuncionales. Características. Gas natural (GN), gas licuado de petróleo (GLP) por redes o envasado, otros. Poder calorífico, densidad, comportamiento de las pérdidas, etc.
- Descripción y utilización de equipos, máquinas y herramientas habituales utilizadas en obras de instalaciones de gas en unidades unifuncionales. Herramientas manuales y eléctricas. Mantenimiento básico de herramientas y equipos.
- Medios auxiliares, escaleras, andamios simples de madera y metálicos; características, montaje y utilización de cada uno. Criterios de uso de cada tipo de andamios. Normas de seguridad relacionadas.
- Normativa vigente del ENARGAS sobre instalaciones de gas. NAG 200. Importancia de su conocimiento y aplicación. Reglamentaciones municipales y provinciales. Documentación técnica de las instalaciones de gas en unidades unifuncionales para presentar ante los organismos públicos intervinientes y las empresas prestadoras del servicio.
- Instalaciones de gas en unidades unifuncionales. Componentes, funciones y características del sistema. Elementos que la componen. Caños, accesorios y piezas especiales. Llaves de paso, tipos y función. Tipos de cañerías para conducción de gas: de acero, de polietileno con alma de acero, otras. Tipos de uniones para cada caso: uniones roscadas, uniones termo fusionadas, otras. Herramientas específicas. Métodos de prueba de la instalación. Secciones y dimensiones de caños y accesorios. Medidas comerciales.
- Medidores y reguladores de presión: características, función, instalación individual. Gabinetes, de medidores. Cilindros de GLP, características, función, instalación de dos cilindros, gabinetes.
- Válvulas: distintos tipos. Características de los cierres, diámetros en función del caudal. Mantenimiento de las mismas.
- Técnicas de unión: conformado, roscado, termo fusionado, otras. Soldaduras de cañería de cobre.
- Tablas para interpretación de roscas. Roscas normalizadas: Whitworth, Métrico. Sus perfiles y ángulos correspondientes. Roscas cónicas y cilíndricas.
- Características y usos más apropiados de productos para la fijación, lubricación y sellado de las uniones que componen la instalación.
- Características y utilización de los instrumentos de medición y control. Unidades de presión y de fuerza.
- Características y utilización de los instrumentos de detección de monóxido de carbono y gas metano (GN) y propano (GLP). Su utilización en hogares.
- Cálculo de las cañerías de distribución en función de la potencia y el consumo de los artefactos conectados. Caudal y pérdida de carga. Cálculo en función de una instalación.
- Artefactos a gas para calefacción, para calentar agua y para cocción de alimentos. Características básicas de los mismos. Artefactos conectados y no conectados a conductos. Artefactos con cámara de combustión estanca. Instalación y conexiones. Dispositivos de detección de fugas para ambientes y de seguridad en artefactos a gas.
- Cálculo básico de balance térmico de ambientes. Criterios de ahorro y eficiencia energética.
- Uso de los manuales técnicos de fabricantes para la instalación de equipos y artefactos a gas en unidades unifuncionales.
- Sistemas de ventilación de artefactos a gas. De tiraje natural, tiro balanceado, ventilación forzada. Entrada de aire para la combustión y salida de gases de combustión. Ventilación permanente en ambientes con artefactos a gas no conectados a conductos.
- Pruebas de instalaciones de gas en unidades unifuncionales nuevas o existentes y sus respectivos artefactos a gas conectados.

- Anulación de instalaciones de GLP o GN en su totalidad o tramos de las mismas.
- Patologías constructivas y defectos usuales en las instalaciones de gas en unidades unifuncionales. Su prevención durante el proceso constructivo.
- Corrosión por par galvánico. Aislación anticorrosiva: tratamiento galvanizado, pinturas epoxi, otras.
- Medición, trazado y corte de caños, eliminación de rebabas. Prearmado de la instalación, posicionamiento y fijación de las cañerías.
- Clasificación de materiales e insumos habituales en instalaciones de gas en unidades unifuncionales. Criterios para el acopio de los mismos.
- Morteros cementicios para la fijación de cañerías. Albañilería para las instalaciones de gas. Técnicas de trabajo.
- Organización del trabajo en obra en unidades unifuncionales. Distribución de tareas. Cualificaciones requeridas para la realización de los trabajos.
- Control de calidad de productos, procesos constructivos y servicios brindados. Métodos de control de calidad. Detección de problemas y determinación de sus causas. Metodología para la resolución de problemas.
- Planificación de los servicios del emprendimiento. Previsión de los medios para su ejecución. Control y seguimiento de las actividades de prestación de los servicios.
- Formas de contratación del personal. Legislación laboral. Personal fijo y temporario. Índices de mano de obra. Evaluación del desempeño. La comunicación con el personal. Capacitación del personal a su cargo.
- Organización del trabajo de las instalaciones de gas en unidades unifuncionales. Cronograma de trabajo. Tareas críticas. Unidades de trabajo de la mano de obra y medidas de tiempo. Tiempos estándares de las actividades relacionadas con las obras de instalaciones de gas.
- Conformación de equipos de trabajo. Distribución de tareas y asignación de roles según las capacidades individuales y el contexto de la obra. Coordinación y cooperación con otros rubros o actores dentro de una obra.
- Condiciones contractuales. Seguros de riesgo de trabajo. Derechos del trabajador. Obligaciones impositivas. Aportes patronales obligatorios. Costos de mano de obra por actividad, por jornal y mensual. Formas y plazos de pago. Formularios de ingreso laboral. Libreta de cese laboral.
- Presentación de antecedentes de trabajo. Elaboración de Curriculum.
- Leyes vigentes en materia fiscal. Organismos oficiales que regulan y/o gravan la actividad, a nivel Nacional, Provincial y Municipal. Impuesto al valor agregado. Ingresos Brutos. Ganancias. Monotributo. Forma de calcularlos.
- Seguridad e higiene en la realización de obras de instalaciones de gas en unidades unifuncionales. Normativa vigente. Organización integral del trabajo con criterios de seguridad e higiene. Trabajo en altura, utilización de medios auxiliares. Uso de elementos de seguridad personal e indumentaria de trabajo. Métodos de cuidado de la salud y prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Prevención del riesgo eléctrico, químico y biológico. Orden y limpieza integral de la obra. Responsabilidad Civil y Penal en la obra. Seguros, tipos y finalidad.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del Gasista de Unidades Unifuncionales requiere una carga horaria mínima total de 360 horas reloj.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo el 50% del total del curso.

3. Referencial de ingreso³

El aspirante deberá haber completado la Educación Secundaria Básica acreditable a través de certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N° 26.206).

Al aspirante que acredite el nivel II de certificación, *Montador de Instalaciones Domiciliarias de Gas*, deberá reconocérsele los saberes correspondientes.

4. Prácticas Profesionalizantes

La jurisdicción que desarrolle la oferta formativa del *Gasista de Unidades Unifuncionales*, deberá garantizar la realización de las prácticas profesionalizantes que a continuación se mencionan así como los recursos necesarios para las mismas, como equipos informáticos, conexión a Internet, documentación gráfica y escrita, equipos, herramientas, instrumentos de medición y control, materiales e insumos necesarios y los elementos de protección personal indispensables para el normal desarrollo de las mismas.

Tales prácticas resultan indispensables para poder evaluar las capacidades mencionadas anteriormente y deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por el Centro de Formación Profesional y estarán bajo el control de la propia institución educativa y de la respectiva autoridad jurisdiccional, quien a su vez certificará la realización de las mismas, pudiendo asumir diferentes formatos pero sin perder nunca de vista los fines formativos que se persiguen con ellas.

Uno de los ejes de la propuesta didáctica es situar al participante en los ámbitos reales de trabajo con las problemáticas que efectivamente surgen en la obra. Los acuerdos que logre la institución educativa con otras de la comunidad y especialmente con empresas del sector, ofrecerían alternativas para trascender el aula y constituir ambientes de aprendizaje más significativos. En caso de no poder concretar tales acuerdos, se deberán realizar las prácticas dentro de la institución educativa en un taller adecuado con todos los insumos necesarios simulando un ambiente real de trabajo.

Se propone la conformación de equipos de trabajo con los participantes de otras ofertas formativas de otros niveles de certificación, como el *Gasista Domiciliario*, el *Montador de Instalaciones Domiciliarias de Gas* o el *Auxiliar en Instalaciones Sanitarias y de Gas Domiciliarias* a fin de potenciar y complementar las experiencias de prácticas profesionalizantes.

Los participantes deberán realizar las siguientes prácticas individuales y grupales:

Dentro de la planificación se tendrá en cuenta el acondicionamiento del sector de trabajo, la selección y disposición del equipamiento necesario y aplicación de las medidas de prevención de riesgos personales y de terceros.

4.1 En relación con la aplicación y el control de las normas de seguridad e higiene laboral.

Los participantes desarrollarán actividades formativas relacionadas con la organización integral del trabajo con criterios de seguridad e higiene y la aplicación y control de las normas específicas que rigen la actividad, analizando y evaluando riesgos en diferentes situaciones durante la prestación del servicio. Los responsables de las prácticas deberán indicar, durante todo el proceso, los casos en que se incurran en faltas o errores en el uso de dichos elementos, las herramientas y en los aspectos de seguridad general de la obra. También se expondrá sobre la relación de la prevención de accidentes con el orden y limpieza integral de la obra.

- § Antes de cada una de las actividades de prácticas profesionalizantes se expondrán los elementos de protección personal e indumentaria de trabajo adecuados para cada actividad y las razones para su utilización, realizando demostraciones del correcto y mal uso de los mismos.
- § Se expondrá acerca de las enfermedades profesionales más comunes en el ámbito de la construcción y se realizarán actividades relativas al tema, con demostraciones de correctas y malas posturas de trabajo, modos de levantar elementos pesados, usos de herramientas, etc.
- § Se desarrollarán actividades de análisis y discusión de las situaciones peligrosas habituales en las obras de instalaciones de gas de unidades unifuncionales, y de construcción en general, los modos de prevención de accidentes y las alternativas de soluciones posibles para cada una de ellas, especialmente en el trabajo a distinto nivel y la prevención del riesgo eléctrico, químico y biológico en la obra.

³ De acuerdo a la Ley N° 26.058 (CAP III), Resolución CFCyE N° 261/06 y Resolución CFE N° 13/07.

4.2 En relación con la búsqueda de información

Los participantes deberán

- § Realizar actividades de discusión y reflexión sobre la importancia de disponer de información completa y actualizada para una buena organización de los servicios a ofrecer y realizar.
- § Generar estrategias de búsqueda de información en diversas fuentes: Internet; fabricantes, proveedores; otros Centros de FP; organismos reguladores de la actividad, intercambio con otros matriculados a través de foros o redes específicas, entre otros.
- § Intercambiar la información antes obtenida y complementarla con el acceso a documentación técnica informatizada en soporte CD, DVD u otro.

4.3 En relación con la interpretación de documentación técnica:

Los participantes deberán

- § Realizar actividades formativas de interpretación de planos y documentación técnica de instalaciones de gas de unidades unifuncionales en plantas, cortes, detalles constructivos y los formularios correspondientes; identificando simbología, interpretando tablas y obteniendo la información necesaria para la ejecución de la obra. Esta información deberá registrarse en planillas y gráficos.
- § Realizar cálculos y mediciones para la realización de un proyecto indicando cantidades, diámetros y metrajes de los distintos componentes, características de los artefactos, medidores etc. utilizando los métodos y procedimientos correspondientes. Esta información se registrará en planillas y gráficos.

4.4 En relación con la generación de documentación técnica:

Los participantes deberán:

- § Elaborar un programa de necesidades de un cliente hipotético contando con los planos de la unidad unifuncional.
- § Confeccionar el proyecto de la instalación de gas de la unidad unifuncional que implique la evaluación de los requerimientos del supuesto cliente y la definición del alcance del servicio a prestar, realizar el dimensionamiento de la instalación de gas, la documentación técnica necesaria, tanto para las presentaciones legales como para la ejecución de la obra y determinar el cómputo y presupuesto de la instalación proyectada y los recursos necesarios para su ejecución.
- § Realizar ejercicios de resolución de situaciones problemáticas, respondiendo a las necesidades de disposición de artefactos y sus respectivos tendidos de cañerías, llaves de paso, gabinete para el medidor o cilindros y demás componentes de la instalación, en relación a la edificación y sus posibles lugares de paso, ya sea por conductos, paredes, pisos, cielorrasos, etc. y con otras instalaciones, teniendo en cuenta la normativa específica vigente.
- § Simular las gestiones profesionales para presentar ante las distribuidoras y los organismos oficiales que correspondan, con sus respectivos formularios de acuerdo a la normativa vigente.

4.5 En la realización de obras de instalaciones de gas domiciliario:

Los participantes deberán

- § Realizar un tendido de cañerías de baja presión de acuerdo a la documentación técnica de una instalación, que implique una situación problemática en el trazado de las cañerías y el planteo de posibles recorridos alternativos, la apertura de cavidades, colocación de soportes para instalación externa, el mecanizado de caños, el armado provisorio y definitivo de la instalación de cañerías.
- § Realizar las pruebas de hermeticidad y obstrucción de la instalación de acuerdo a la normativa vigente.

- § Realizar la instalación de por lo menos un artefacto para cocinar, uno para calentamiento de agua y uno para calefacción, en el contexto de una situación problemática en cuanto a la posible ubicación de los mismos y su relación con la normativa vigente. Así mismo deberán realizar las respectivas conexiones y las pruebas de hermeticidad correspondientes de acuerdo a los manuales de los fabricantes y a la reglamentación vigente y el cómputo de materiales necesarios.
- § Realizar la instalación de conductos para ventilaciones de artefactos, la ubicación de los mismos de acuerdo a la reglamentación vigente; el armado, montaje y pruebas de estanqueidad de la instalación y la resolución de la salida a los cuatro vientos.
- § Realizar la instalación de ventilaciones permanentes de locales en una situación problemática en cuanto a la ubicación de las mismas y su relación con la normativa vigente; Realizar la canalización para su ubicación, el armado, montaje de las mismas.
- § Realizar la instalación de un medidor, un regulador y dos cilindros de GLP.

4.6 En relación con el control y reparación de la instalación de gas en unidades unifuncionales:

Los participantes deberán

- § Elaborar estrategias para realizar el control y la reparación de una pérdida simulada en una instalación de gas, evaluar y realizar la propuesta más adecuada. En ese contexto se realizarán las mediciones y pruebas de hermeticidad, obstrucción y ventilación correspondientes de acuerdo a la normativa vigente.
- § Así mismo deberán realizar la conversión para el cambio de fluidos (GN / GLP) en artefactos que el fabricante lo estipule en su Manual de Instrucciones y Montaje y realizar el control del correcto funcionamiento.

4.7 En relación con la organización y gestión de la prestación de los servicios profesionales

Los participantes deberán

- § Formular y evaluar proyectos de un emprendimiento, sustentable y rentable, de prestación de servicios profesionales de instalaciones de gas en unidades unifuncionales, con condiciones de seguridad y calidad acordes con los estándares y características requeridas por los entes reguladores de la actividad y los relativos al régimen de trabajo.
- § Realizar un diagnóstico de situación y estudio del mercado, y la elaboración de estrategias comerciales (los recursos productivos disponibles y necesarios, las tecnologías alternativas, etc.).
- § Formular objetivos y definir metas del emprendimiento de prestación de servicios profesionales de instalaciones de gas en unidades unifuncionales.
- § Planificar la actividad productiva y las condiciones formales necesarias para el desempeño comercial de una PyME, las obligaciones impositivas, laborales propias y de los clientes o contratantes y la contratación de un seguro de responsabilidad civil.
- § Evaluar las condiciones de rentabilidad y sustentabilidad.
- § Realizar prácticas de registro de la actividad utilizando medios convencionales e informáticos para el seguimiento y evaluación del emprendimiento de prestación de servicios profesionales.
- § Realizar presupuestos, cálculo de costos fijos y variables. El control del flujo de fondos, el cálculo financiero y la liquidación de impuestos. La gestión y control de ventas y cobranzas, y gestión de remuneraciones del personal.
- § Realizar prácticas de elaboración y uso de bases de datos de clientes, empleados, proveedores, sub-contratistas y profesionales.



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo II

Marco de Referencia
Para la definición de las ofertas formativas y los
Procesos de homologación de certificaciones

Mecánico de Motores
de Combustión Interna.

Agosto 2012

Marco de Referencia para la formación del Mecánico de Motores de Combustión Interna.

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN AUTOMOTRIZ**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **MECÁNICO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.**
- I.3. Familia profesional/Agrupamiento: **REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AUTOMOTORES / MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **MECÁNICO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.**
- 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: **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del Mecánico de Motores de Combustión Interna.

Alcance del Perfil Profesional

El *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para desmontar y montar motores de combustión interna y todos sus componentes, detectar y reparar fallas mecánicas y detectar fallas de alimentación y encendido. Además debe aplicar un mantenimiento preventivo-correctivo en dichos motores. Es de destacar que respecto de los sistemas de arranque y carga, sólo efectúa el desmontaje y montaje; desempeñándose en el marco de un equipo de trabajo o en forma independiente.

Este profesional no requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo del proceso de reparación toma con autonomía decisiones al respecto. En todas sus funciones aplica normas de calidad y confiabilidad, teniendo especial cuidado con el medio ambiente.

Funciones que ejerce el profesional

1. Gestionar el servicio y atender al cliente.

En el desempeño de esta función, el *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está en condiciones de interpretar la información que proporciona el cliente, verificar la documentación y estado del vehículo; además realiza el diagnóstico de fallas, presupuesta las tareas de reparación, explica el servicio a realizar y emite la orden de trabajo. Finalizado el servicio realiza la entrega del vehículo, documentando el trabajo e informando las tareas ejecutadas con sus correspondientes garantías, tanto de trabajo como de repuestos reemplazados.

2. Diagnosticar y reparar fallas mecánicas en motores de combustión interna.

En esta función, el *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está en condiciones de detectar y reparar fallas dentro y fuera del motor, esencialmente en los sistemas de lubricación y refrigeración; está en condiciones de medir el grado de desgaste mecánico del motor, utilizando instrumentos de medición y/o comprobación para tal fin. Reemplaza componentes y/o los repara y ajusta.

3. Desmontar y montar motores de combustión interna y todos sus componentes, colocando en funcionamiento el motor.

El *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está capacitado para desmontar y montar el motor con todos sus componentes mecánicos. En relación con los sistemas de arranque y carga, solamente efectúa el desmontaje y montaje, colocando a punto el motor para su posterior funcionamiento, manejando información técnica para tal fin.

4. Aplicar el mantenimiento preventivo/correctivo en motores de combustión interna.

El *Mecánico de Motores de Combustión Interna* está capacitado para aplicar un programa de mantenimiento preventivo / correctivo a estos motores; el mantenimiento preventivo está programado por el fabricante, es decir que en este proceso efectúa el cambio o ajuste correspondiente. Dicho mantenimiento involucra el cambio de aceite, filtros, mangueras, correas entre otros. El mantenimiento correctivo, en ningún caso está programado, por lo tanto puede realizar reparaciones con componentes que aún poseen garantía de fábrica inclusive. Una vez realizado el trabajo, confecciona y agrega el reemplazo en el historial del vehículo, si éste no existe, da inicio al mismo.

5. Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y/o reparaciones de los motores de Combustión Interna.

Esta función implica que el *Mecánico de Motores de Combustión Interna*, está en condiciones de organizar, gestionar y dirigir su propio emprendimiento para la prestación de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de motores de combustión interna, realizando las tareas de planificación, de comercialización de los servicios, de supervisión del trabajo, de registro de las actividades de servicios, de gestión de personal, de seguimiento y evaluación de los resultados físicos y económicos, de adquisición y almacenamiento de repuestos, otros insumos y bienes de capital, y de estudio del mercado y comercialización de los servicios profesionales.

Área Ocupacional

Este profesional puede desempeñarse en forma autónoma o en relación de dependencia, para la realización de reparaciones por defectos o fallas, para la ejecución de una rutina o servicio de mantenimiento preventivo o correctivo, para realizar el desmontaje y montaje de motores a combustión interna con todos sus componentes y accesorios, como personal idóneo en el sector de reparación y mantenimiento en concesionarias de automotores o en talleres de reparaciones particulares. Asimismo, puede emplearse en empresas o servicios públicos que requieran sus servicios profesionales.

Las operaciones específicas que realizará, serán entre otras:

- Detección de fallas mecánicas y eléctricas en un motor de combustión interna.
- Desmontaje, desarmado, reparación, armado y montaje de componentes de un motor de combustión interna.
- Conexión y utilización de instrumentos y equipamiento para verificar el funcionamiento de componentes y sistemas de un motor de combustión interna.
- Armado del subconjunto de un motor.
- Puesta a punto estática en el sistema de distribución del motor.
- Torque de componentes del motor que así lo requieran.
- Regulación de válvulas.
- Puesta a punto dinámica del encendido en un motor.
- Regulación de la mezcla nafta-aire a través del carburador.
- Control dimensional en un motor de combustión interna.

III Trayectoria Formativa del Mecánico de Motores de Combustión Interna.**1. Las capacidades profesionales y su correlación con 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 *Mecánico de Motores de Combustión Interna*.

Capacidades profesionales del perfil profesional en su conjunto

- Realizar la búsqueda de información técnica utilizando diversas fuentes.
- Analizar e interpretar catálogos, informes y/o publicaciones sobre instrumentos, herramientas y equipos con el objetivo de utilizarlos en las tareas de reparación de motores de combustión interna.

- Comprender el principio de funcionamiento de los motores de combustión interna e identificar las características y funciones de sus sistemas con sus componentes.
- Interpretar y definir las secuencias de trabajo para el desmontaje, armado, reparación y montaje de un motor de combustión interna.
- Identificar y seleccionar los instrumentos de verificación y control dimensional empleados en el armado de un motor.
- Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional en componentes de motores de combustión interna; así como aplicar normas de cuidado sobre los instrumentos de control.
- Comprender el funcionamiento de los sistemas de alimentación y encendido convencionales. Puesta a punto.
- Aplicar normas de seguridad, calidad, confiabilidad, higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones efectuadas.
- Organizar el espacio de trabajo para las tareas de reparación de un motor, disponiendo del herramental y equipamiento de acuerdo con el trabajo a realizar.
- Evaluar la calidad de los trabajos realizados.

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

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades profesionales

- Búsqueda y uso de la información deseada. Utilización de computadoras. Uso de Internet, búsqueda de documentación. Lectura de catálogos informatizados y operación de ítems específicos.
- Utilización de información técnica suministrada por terminales automotrices o empresas fabricantes de auto partes.
- 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.
- Motores de combustión interna, clasificación. Principio de funcionamiento de motores de cuatro tiempos. Sistemas que lo componen, funciones y características.
- Simbología, interpretación de valores de tablas y gráficos.
- Acotaciones de ajustes y tolerancias.
- Órdenes de trabajo: ítems que las componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar. Registro de datos.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades, comportamiento al ser rectificado, usos. Modificación de las propiedades de los metales ferrosos. Tratamientos térmicos (cementado, temple, revenido y otros): características, propiedades que modifican. Tratamientos termoquímicos (cromado, niquelado y otros): características, aplicaciones.
- Clasificación SAE de los aceros. Tabla. Nociones. Aplicación. Metales antifricción, nociones y aplicación.
- Procesos de verificación dimensional de componentes y de torque en un motor, utilización de micrómetros, alesómetro, galgas, torquímetro y otros.
- Procesos de verificación de funcionamiento en un motor, utilización de compresímetro, vacuómetro, goniómetros, analizador de encendido, lámpara de puesta a punto, manómetro de presión de aceite, termómetro, probador de inyectores diesel y otros. Técnicas de uso. Características, alcance y aplicación.
- Sistemas de distribución. Tipos y características.

- Sistema de lubricación en un motor de combustión interna. Aceites lubricantes, viscosidad, características, usos, aplicaciones.
- Sistema de refrigeración en un motor de combustión interna. Líquido refrigerante, características, usos, aplicación.
- Sistema de encendido convencional en un motor de combustión interna. Tipos. Principio de funcionamiento. Aplicación.
- Sistema de alimentación convencional en un motor de combustión interna. Tipos. Principio de funcionamiento. Aplicación.
- Procedimientos para el desmontaje, armado y montaje de componentes de un motor de combustión interna.
- Bulones: clasificación. Tipos y características.
- Normas de seguridad e higiene. Normas para el cuidado de herramientas y equipamiento. Normas de calidad, confiabilidad y medio ambiente. Aplicaciones, elementos de seguridad.

3. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Mecánico de Motores de Combustión Interna* requiere una carga horaria mínima total de 480 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

Se requerirá al aspirante la formación Secundaria Básica o equivalente, que será acreditada mediante 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 26.058- Puntos 32,33 y 34 Resolución CFE Nro 13/07)

5. 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 generación de documentación técnica:

Los alumnos deberán realizar prácticas individuales y grupales de interpretación de catálogos, informes y tablas de la terminal requerida. Se les presentan los distintos recursos de información técnica, con los cuales deberán deducir las dimensiones originales del componente automotor, tipo de material, las dimensiones finales de la pieza, las tolerancias solicitadas, la presencia de tratamientos térmicos o superficiales y detalles de mecanizado (concentricidad, conicidad, paralelismo, rugosidad y terminación superficial). Esta información se volcará en una planilla y se compartirá entre los alumnos.

En relación con el control dimensional:

Para el control dimensional, primeramente los alumnos realizarán prácticas de calibración y uso de instrumentos. Estas prácticas deberán realizarlas con el calibre, micrómetros, goniómetros, galgas y otros. Posteriormente, los alumnos realizarán prácticas de metrología en las que profundizarán el proceso de medición y aplicarán técnicas y cálculos de medidas.

En relación con la lectura de tolerancias, deberán presentarse catálogos de fabricación con diferentes formas de representación de tolerancias.

Se simularán situaciones en las cuales, con información, los alumnos deberán medir juegos axiales y radiales entre eje y buje, perno de pistón y biela, muñones de cigüeñal, bancadas de motor u otros. Los alumnos deberán medir dicho juego y verificar si coincide con parámetros normales tabulados.

En relación con la verificación funcional del motor:

Para el uso del equipamiento, los alumnos deberán poseer conocimiento teórico de la función específica de cada uno de ellos. Estas prácticas deberán realizarlas con el motor en funcionamiento y pueden ser entre otras:

- Utilizar la lámpara de puesta a punto de encendido.
- Utilizar el analizador de gases de escape
- Utilizar el manómetro de presión de aceite.
- Utilizar el vacuómetro.
- Utilizar el compresómetro (no en funcionamiento).
- Utilizar scanner y otros.

En relación con el desmontaje, desarme, armado y montaje de componentes de motor:

Los alumnos deberán efectuar prácticas individuales y grupales, siguiendo pautas y secuencias para determinado fin.

Deben realizar, en mayor porcentaje, prácticas de armado y montaje, por ejemplo: armado de un conjunto de motor, siguiendo especificaciones y técnicas de armado que brinda el fabricante, para estas operaciones pueden realizar las siguientes prácticas:

- Medir la luz de entre puntas de aros de pistón.
- Posicionar los aros de pistón.
- Posicionar el pistón con respecto a la biela del motor.
- Encastrar la camisa flotante en el block de motor.
- Controlar el escuadrado de biela de motor.
- Utilizar el torquímetro.
- Montar y ajustar el cigüeñal.

En cuanto al desmontaje propiamente dicho, las prácticas deben considerar:

- Reconocimiento de tuercas y bulones (según sistema de unidades al que pertenezcan), de uso en los componentes del motor, como también las llaves correspondientes para el desarme y armado de las mismas.

Los alumnos deberán incorporar en este conjunto de actividades, criterios y normas de calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado de los elementos de trabajo y las normas de seguridad personal y ambiental. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

Otra práctica importante es el armado y montaje de una tapa de cilindros:

- Esmerilar las válvulas.
- Insertar botadores.
- Insertar árbol de levas.
- Regular luz de válvulas, intercambiando pastillas (si corresponde).
- Montar y terquear tapa de cilindros.
- Armar y poner a punto el sistema de distribución.



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo III

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

Mecánico de Transmisiones

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Mecánico de Transmisiones

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN AUTOMOTRIZ.**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **MECÁNICO DE TRANSMISIONES.**
- I.3. Familia profesional/Agrupamiento: **REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AUTOMOTORES / MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSMISIONES.**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **MECÁNICO DE TRANSMISIONES.**
- 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: **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del Mecánico de Transmisiones

Alcance del Perfil Profesional

El *Mecánico de Transmisiones* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para realizar el servicio de reparaciones relacionado con la transmisión del automotor y todos sus componentes.

Este profesional puede trabajar en forma autónoma o bajo supervisión, responsabilizándose de la calidad de reparación impuesta, integrando o no grupos de trabajo.

Este profesional no requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo del proceso de reparación toma decisiones al respecto con autonomía.

En todas sus funciones aplica normas de calidad y confiabilidad vigentes, teniendo especial cuidado con el medio ambiente.

Funciones que ejerce el profesional

1. Gestionar el servicio y atender al cliente.

En el desempeño de esta función, el *Mecánico de Transmisiones* está en condiciones de interpretar la información que proporciona el cliente, verificar la documentación del vehículo y estado del mismo. Además, presupuesta las tareas de reparación y/o mantenimiento. Luego de realizado el diagnóstico, explica el servicio a realizar y emite la orden de trabajo. En el caso de no trabajar en forma autónoma, debe interpretar la orden de trabajo realizada por un tercero.

Finalizado el servicio realiza la entrega del vehículo, documentando el trabajo efectuado e informando al cliente del mismo con su correspondiente garantía.

Para todas las funciones que ejerce, este profesional aplica normas de seguridad, calidad y confiabilidad vigentes, teniendo en cuenta el cuidado del medio ambiente.

2. Reparar la caja de velocidad del automotor.

En el desempeño de esta función, el *Mecánico de Transmisiones* está en condiciones de interpretar la información que proporciona la orden de trabajo; realiza todas las secuencias de trabajo que intervienen en la reparación y verifica si el trabajo realizado ha sido acorde con los parámetros normales tabulados por el fabricante; en este proceso utiliza instrumentos de medición y/o verificación, como calibres de tipo vernier, de altura, micrómetros (exterior e interior) y base magnética con reloj comparador, entre otros instrumentos. En todos los casos aplica normas de calidad y seguridad vigentes.

3. Reparar sistema de embrague.

En el desempeño de esta función, el *Mecánico de Transmisiones* repara el sistema de embrague y todos sus componentes; así como el mecanismo que lleva desde el pedal de embrague hasta el porta rulemán de empuje. En todos los casos aplica normas de calidad y seguridad vigentes.

4. Reparar sistema de transmisión.

En esta función el profesional repara los componentes que están vinculados a la caja de velocidad y/o diferencial del automotor. Estos componentes pueden ser: acoplamientos cardánicos, acoplamientos a manchón, palieres, semiejes, juntas homocinéticas y juntas desplazables, entre otros.

En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad vigentes.

5. Reparar diferencial.

Esta función implica que el *Mecánico de Transmisiones* repara el diferencial del automotor con todos sus componentes. Verifica relaciones de piñón y corona acorde a las especificaciones del fabricante y las repara. En el procedimiento de reparar, controla juegos existentes en el núcleo del diferencial y realiza una inspección ocular de rodamientos y otros. En todas sus actividades utiliza tablas de juegos radiales y axiales dadas por el fabricante.

6. Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y/o reparaciones del sistema de transmisión.

Esta función implica que el *Mecánico de Transmisiones* está en condiciones de organizar, gestionar y dirigir su propio emprendimiento para la prestación de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de estos sistemas automotrices, realizando las tareas de planificación, de comercialización de los servicios, de supervisión del trabajo, de registro de las actividades de servicios, de gestión de personal, de seguimiento y evaluación de los resultados físicos y económicos, de adquisición y almacenamiento de repuestos, otros insumos y bienes de capital, y de estudio del mercado y comercialización de los servicios profesionales.

Área Ocupacional

El *Mecánico de Transmisiones* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en forma autónoma o dependiente en un taller de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de transmisiones y sus componentes.

En estos casos, puede coordinar o bien integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica del taller y el tipo de servicio a desarrollar.

El *Mecánico de Transmisiones* podrá desempeñarse en los siguientes tipos de empresas:

- Talleres independientes de mantenimiento y reparación de transmisiones de automotores.
- Talleres del servicio de post venta de las concesionarias de terminales automotrices y de agencias no oficiales.
- Área de reparaciones mecánicas de automotores en: empresas de transporte, organismos públicos y cualquier organización que opere con vehículos automotores.

III. Trayectoria Formativa del Mecánico de Transmisiones**1. Las capacidades profesionales y su correlación con 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 descriptos en el Perfil Profesional del *Mecánico de Transmisiones*.

Capacidades profesionales del perfil profesional en su conjunto
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la búsqueda de información técnica utilizando diversas fuentes. • Analizar e interpretar catálogos, informes y/o publicaciones sobre instrumentos, herramientas y equipos con el objetivo de utilizarlos en las tareas de reparación de transmisiones. • Comprender el principio de funcionamiento de la caja de velocidad de un automotor con mando manual.

- Interpretar y definir las secuencias de trabajo para el desmontaje, armado, reparación y montaje de una caja de transmisión manual.
- Identificar y seleccionar los instrumentos de verificación y control dimensional empleados en el armado de un sistema de transmisión.
- Interpretar y definir las secuencias de trabajo para el desmontaje, armado, reparación y montaje de un grupo diferencial.
- Identificar y seleccionar los instrumentos de verificación y control dimensional empleados en el armado de un grupo diferencial.
- Comprender el principio de funcionamiento del sistema de embrague del automotor, sea de comando mecánico o hidráulico.
- Aplicar normas de seguridad, calidad, confiabilidad, higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones efectuadas.
- Organizar el espacio de trabajo para las tareas de reparación de un sistema de transmisión, disponiendo del herramental y equipamiento adecuado.
- Evaluar la calidad de los trabajos realizados.

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

Contenidos asociados referentes a las capacidades profesionales

- Búsqueda y uso de la información deseada. Utilización de computadoras. Uso de Internet, búsqueda de documentación. Lectura de catálogos informatizados y operación de ítems específicos.
- Utilización de información técnica suministrada por terminales automotrices o empresas fabricantes de auto partes.
- 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.
- Caja de velocidad, clasificación. Principio de funcionamiento. Componentes, funciones y características.
- Simbología, interpretación de valores de tablas y gráficos.
- Acotaciones de ajustes y tolerancias.
- Órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar. Registro de datos.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades, comportamiento al ser rectificado, usos. Modificación de las propiedades de los metales ferrosos. Nociones de tratamientos térmicos (cementado, temple, revenido y otros): características, propiedades que modifican. Nociones de Tratamientos termoquímicos (cromado, niquelado y otros): características, aplicaciones, propiedades que modifican.
- Clasificación SAE de los aceros. Tabla. Nociones. Aplicación.
- Procesos de verificación dimensional de componentes de todo el sistema de transmisión de un automotor, utilizando calibre, micrómetro, interímetro, galgas y otros.
- Aceites lubricantes, viscosidad, características, usos, aplicación.
- Engranajes, diferentes tipos, características, aplicación.
- Rozamiento. Nociones básicas.
- Bulones: clasificación. Tipos y características.
- Normas de seguridad e higiene. Normas para el cuidado de herramientas y equipamiento. Normas de calidad, confiabilidad y medio ambiente. Aplicaciones, elementos de seguridad.

3. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Mecánico de Transmisiones* requiere una carga horaria mínima total de 400 horas reloj.

4. Referencial de ingreso

Se requerirá al aspirante la formación Secundaria Básica o equivalente, que será acreditado mediante 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 26.058- Puntos 32,33 y 34 Resolución CFE Nro 13/07)

5. 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 generación de documentación técnica.

Los alumnos deberán realizar prácticas individuales y grupales de interpretación de catálogos, informes y tablas de la terminal requerida. Se les presentarán los distintos recursos de información técnica, con los cuales deberán deducir las dimensiones originales del componente de transmisión automotor, tipo de material, las dimensiones finales de la pieza, las tolerancias solicitadas, la presencia de tratamientos térmicos o superficiales y detalles de mecanizado (concentricidad, conicidad, paralelismo, rugosidad y terminación superficial). Esta información se volcará en una planilla y se compartirá entre los alumnos.

En relación con el control dimensional.

Para el control dimensional, primeramente los alumnos realizarán prácticas de calibración y uso de instrumentos. Estas prácticas deberán realizarse con el calibre, micrómetro, interímetro, galgas y otros. Posteriormente los alumnos realizarán prácticas de metrología en las que profundizarán el proceso de medición y aplicarán técnicas y cálculos de medidas.

En relación con la lectura de tolerancias, deberán presentarse catálogos de fabricación con diferentes formas de representación de tolerancias.

Se simularán situaciones en las que con información, los alumnos deberán medir juegos axiales y radiales entre eje y buje, bancada de diferencial y carcasa de diferencial; directa de caja de velocidad y rodamiento, quíntuple de caja de velocidad y carcasa de caja y otros. Los alumnos deberán medir dicho juego y verificar si coincide con parámetros normales tabulados.

En relación con el desmontaje, desarme, armado y montaje del sistema de transmisión.

Los alumnos deberán efectuar prácticas individuales y grupales, siguiendo pautas y secuencias de armado para determinado fin.

Deben realizar, en mayor porcentaje, prácticas de armado y montaje, por ejemplo: armado de un diferencial y caja de velocidad de automotor, siguiendo especificaciones y técnicas de armado que brinda el fabricante, para estas operaciones pueden realizar las siguientes prácticas:

- Medir la luz de armado del porta-coronas en su alojamiento, intercambiando arandelas de suplemento de diferentes medidas.
- Medir la luz de armado del piñón del diferencial en su alojamiento (ídem al anterior).
- Medir la luz de armado entre corona y piñón del diferencial (para esta operación utilizará azul de Prusia como verificación de rozamiento).

Otras prácticas menos complejas pueden ser:

- Reemplazar la cruceta cardánica.
- Reemplazar la horquilla deslizante de un cardán.
- Reemplazar la homocinética de un semieje.
- Verificar el yugo y el rulemán del diferencial.
- Verificar el tiraje en un embrague mecánico del motor.
- Reemplazar el manchón cardánico.
- Reemplazar el palier de diferencial.
- Reemplazar la palanca selectora de caja de velocidad.
- Cambiar mazas de ruedas y portadazas.

En relación con la organización y gestión de taller:

- Simular y registrar, en una orden de trabajo, una o varias reparaciones de un vehículo.
- Registrar la cantidad de horas-hombre trabajadas que insumen dichas reparaciones.
- Calcular en pesos la cantidad de repuestos reemplazados en las reparaciones.
- Calcular los materiales de insumos que intervinieron en la reparación (combustibles, grasas, tela esmeril y otros).
- Calcular el costo de la reparación efectuada, considerando todos los datos antes mencionados.
- Calcular la ganancia por el servicio realizado.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo IV

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

Mecánico de Sistemas de Suspensión y
Dirección del Automotor

Agosto 2012

Marco de Referencia para la formación del Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor.

I. Identificación de la certificación

- I.1. *Sector/es de actividad socio productiva:* **SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE AUTOMOTORES.**
- I.2. *Denominación del perfil profesional:* **MECÁNICO DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN DEL AUTOMOTOR.**
- I.3. *Familia profesional /Agrupamiento:* **REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AUTOMOTORES / MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN DEL AUTOMOTOR.**
- I.4. *Denominación del certificado de referencia:* **MECÁNICO DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN DEL AUTOMOTOR.**
- 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:* **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor.

Alcance del perfil profesional

El *Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para atender al cliente, gestionar el servicio de reparación y/o mantenimiento de los sistemas de suspensión y dirección del automotor, organizando y ejecutando el proceso de diagnóstico, reparación y mantenimiento, operando instrumentos y equipamiento de medición.

Este mecánico trabaja con autonomía profesional, responsabilizándose de la calidad del mantenimiento y la reparación de esos sistemas. Está en condiciones de conducir equipos de trabajo y dirigir emprendimientos de servicios mecánicos propios de su campo profesional, de pequeña o mediana envergadura.

Funciones que ejerce el profesional

1. Gestionar el servicio y atender al cliente.

En el desempeño de esta función, el *Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor* está en condiciones de interpretar la información que proporciona el cliente y verificar la documentación y estado del vehículo. Además, presupuesta las tareas de reparación y/o mantenimiento luego de efectuado el diagnóstico, explica el servicio a realizar y emite la orden de trabajo. Finalizado el servicio, realiza la entrega del vehículo documentando el trabajo efectuado e informando al cliente de las características de las tareas ejecutadas. En todos los casos aplica normas de calidad y confiabilidad vigentes.

2. Diagnosticar, reparar y/o mantener sistemas de suspensión.

Es una función propia del *Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor* organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación en sistemas de suspensión, efectuando el recambio de piezas como resortes, barras de torsión, amortiguadores y demás partes constitutivas. Acondiciona el vehículo y está capacitado para verificar y controlar el estado funcional del sistema. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad vigentes.

3. Diagnosticar, reparar y/o mantener el sistema de dirección del automotor.

Es una función propia del *Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor* organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación del sistema de dirección con inclusión del tren

delantero en su totalidad; acondiciona el vehículo y está capacitado para verificar el estado funcional del mismo. Realiza el control del estado general del tren delantero, efectuando los recambios de partes averiadas o deficientes. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad vigentes.

4. Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y reparaciones de sistemas de suspensión y dirección.

Esta función implica que el *Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor* está en condiciones de organizar, gestionar y dirigir su propio emprendimiento para la prestación de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de sistemas de suspensión y dirección de automotores, realizando las siguientes tareas: planificación de las actividades del taller, comercialización de los servicios, supervisión de los servicios, registro de las actividades de los servicios, gestión de personal, seguimiento y evaluación de los resultados físicos y económicos, adquisición y almacenamiento de repuestos, otros insumos y bienes de capital, y estudio del mercado y comercialización de los servicios profesionales.

Área Ocupacional

El *Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en forma independiente en un taller de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de sistemas de suspensión y dirección, bajo su dirección y responsabilidad, realizando la gestión y operación integral de este tipo de emprendimientos, o bien con personal auxiliar a su cargo.

También puede desempeñarse en relación de dependencia, en talleres o empresas que requieran de estos servicios profesionales. En estos casos, puede coordinar o bien integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica del taller y el tipo de servicio a desarrollar.

El *Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor* podrá desempeñarse en los siguientes tipos de empresas:

- Talleres independientes de mantenimiento y reparación de automotores.
- Talleres del servicio de post venta de las concesionarias de terminales automotrices y de agencias no oficiales.
- Área de mantenimiento y reparación de automotores en: empresas de transporte, organismos públicos y cualquier organización que opere con vehículos asistidos por estos sistemas.

III. Trayectoria Formativa del Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor

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 descriptos en el Perfil Profesional del *Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor*.

Capacidades profesionales del perfil profesional en su conjunto
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la búsqueda de información técnica utilizando diversas fuentes. • Analizar e interpretar catálogos, informes y/o publicaciones sobre instrumentos, herramientas y equipos con el objetivo de utilizarlos en las tareas de reparación de los sistemas de suspensión y dirección. • Comprender el funcionamiento de los sistemas de suspensión e identificar las características y funciones de cada uno de sus componentes. • Interpretar y definir las secuencias de trabajo para el desmontaje, desarmado, reparación y montaje de los sistemas de suspensión.

- Identificar y seleccionar los instrumentos de verificación y control dimensional empleados en el armado de los sistemas de suspensión.
- Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional en componentes de suspensión, así como normas de cuidado sobre los instrumentos de control.
- Comprender el funcionamiento de los sistemas de dirección del automotor e identificar las características y funciones de cada uno de sus componentes.
- Interpretar y definir las secuencias de trabajo para el desmontaje, desarmado, reparación y montaje de los sistemas de dirección del automotor.
- Identificar y seleccionar los instrumentos de verificación y control dimensional empleados en el armado de los sistemas de dirección del automotor.
- Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional en componentes de dirección del automotor, así como normas de cuidado sobre los instrumentos de control.
- Aplicar normas de seguridad, calidad, confiabilidad, higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones efectuadas.
- Organizar el espacio de trabajo para las tareas de reparación y/o mantenimiento de los sistemas de suspensión y dirección, disponiendo del herramental y equipamiento de acuerdo con el trabajo a realizar.
- Evaluar la calidad de los trabajos realizados.

Asimismo, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de los distintos grupos de capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Búsqueda y uso de la información deseada. Utilización de computadoras. Uso de Internet, búsqueda de documentación. Lectura de catálogos informatizados y operación de ítems específicos.
- Utilización de información técnica suministrada por terminales automotrices o empresas fabricantes de autopartes.
- Órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar. Registro de datos.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características y propiedades, usos. Modificación de las propiedades de los metales según el tratamiento. Nociones de tratamientos mecánicos, térmicos y termoquímicos. Aplicaciones en componentes de los sistemas de suspensión y dirección.
- Nociones de cinemática y dinámica.
- Rozamiento, nociones básicas sobre ángulos de avance en un vehículo. Convergencia, divergencia y otros.
- Sistema 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.
- Bulones: clasificación. Tipos y características
- Clasificación y tipos de sistemas de suspensión. Características, propiedades y aplicación.
- Clasificación y tipos de sistemas de dirección. Características, propiedades y aplicación.
- Técnicas de alineación vehicular, posterior a la reparación o reemplazo de componentes del mismo.

- Método y seguridad de trabajo en la medición de altura del vehículo entre ejes de ruedas y guardabarros.
- Técnicas de verificación de juegos y/o desgastes en tren trasero y delantero.
- Normas de seguridad en la secuencia de inspección de desgaste del tren delantero y trasero.
- Herramientas específicas para tareas de desmontaje, desarmado y montaje de componentes de sistemas de suspensión y dirección.
- Simbología, interpretación de valores de tablas y gráficos.
- Normas de seguridad e higiene personal vigentes. Normas para el cuidado del equipamiento. Normas de calidad, confiabilidad y medio ambiente vigentes. Aplicaciones. Elementos de seguridad.

3. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Mecánico de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automotor* requiere una carga horaria mínima total de 400 horas reloj.

4. Referencial de ingreso

Se requerirá del aspirante la formación Secundaria Básica o equivalente, será acreditada mediante 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 26.058- Puntos 32,33 y 34 Resolución CFE Nro 13/07).

5. 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 gestión del servicio y atención del cliente:

En este aspecto, y con respecto al diagnóstico y/o reparación de los sistemas de suspensión y dirección, se desarrollarán simulaciones de casos reales, donde se presentarán clientes con problemas en sus vehículos y los alumnos deberán realizar las siguientes actividades:

- Recibir el vehículo.
- Comunicar e interpretar la información del cliente.
- Formular un primer diagnóstico con fundamento.
- Confeccionar la orden de trabajo.
- Definir el especialista y/o sector al cual se deriva el vehículo.
- Solicitar y buscar repuestos.
- Resolver problemas (preparados en las dramatizaciones).
- Buscar y utilizar la información en distintos soportes.
- Registrar fallas.

Durante el desarrollo de las prácticas se contemplarán, dentro de la dimensión actitudinal, las relaciones con pares y superiores, así como el valor de la responsabilidad en las tareas encomendadas.

Finalizadas las etapas del proceso de recepción del vehículo, se presentará una situación real que integre dicho proceso, permitiendo en los alumnos desarrollar los siguientes pasos:

- Planificar el servicio a realizar, definiendo las etapas y actividades.
- Formular hipótesis de falla.
- Diagnosticar las fallas, fundamentando el .
- Confeccionar la orden de trabajo.
- Verificar la existencia de repuestos en stock o la disponibilidad en plaza.
- Definir los tiempos estándar de mano de obra para integrarlos al presupuesto.
- Elaborar un registro de las tareas realizadas.

En relación con el desmontaje, inspección y diagnóstico del estado del sistema de suspensión:

Para que las prácticas a desarrollar sean significativas y promuevan el desarrollo de capacidades profesionales vinculadas a las tareas de desmontaje y montaje del sistema de suspensión, deberán considerar los siguientes aspectos:

- Para la interpretación del procedimiento de desmontaje de sistemas de suspensión y sus partes constitutivas, como también de sus características y funciones, podrán utilizarse videos, maquetas específicas o automotores destinados para tal fin.
- En cuanto a las tareas de inspección y diagnóstico podrán emplearse vehículos que no necesariamente deberán estar completos, pero sí en lo respectivo a sus sistemas de suspensión, para realizar tareas relacionadas con estas funciones.

Se recomienda adecuar el número de alumnos por actividad práctica en función de la disponibilidad de equipamiento para optimizar el desarrollo de las capacidades.

En cuanto al desmontaje propiamente dicho, las prácticas deben considerar:

- Reconocimiento de tuercas y bulones (según sistema de unidades al que pertenezcan), de uso en los componentes del sistema de suspensión, como también las llaves correspondientes para el desarme y armado de las mismas.
- Aplicación de procedimientos y técnicas para el desmontaje del sistema de suspensión del vehículo, utilizando el herramental apropiado para tal fin.

Los alumnos deberán incorporar en este conjunto de actividades, criterios y normas de calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado de los elementos de trabajo y las normas de seguridad personal y ambiental. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

En relación con el desmontaje, inspección y diagnóstico del estado del sistema de dirección:

Para que las prácticas a desarrollar sean significativas y promuevan el desarrollo de capacidades profesionales vinculadas a las tareas de desmontaje y montaje del sistema de dirección, deberán considerar los siguientes aspectos:

- Para la interpretación del procedimiento de desmontaje de sistemas de dirección y sus partes constitutivas, como también de sus características y funciones, podrán utilizarse videos, maquetas específicas o automotores destinados para tal fin.
- Para la interpretación de las técnicas de desarmado de cajas de dirección, podrán emplearse preferentemente cajas de dirección de distintos tipos con posibilidad de efectuar su desarme y armado en función de un procedimiento preestablecido.
- En cuanto a las tareas de inspección y diagnóstico, podrán emplearse vehículos que no necesariamente deberán estar completos, pero sí en lo respectivo a sus sistemas de dirección, para realizar tareas relacionadas con estas funciones.

Se recomienda adecuar el número de alumnos por actividad práctica en función de la disponibilidad de equipamiento para optimizar el desarrollo de las capacidades.

En cuanto al desmontaje propiamente dicho, las prácticas deben considerar:

- Reconocimiento de tuercas y bulones (según sistema de unidades al que pertenezcan), de uso en los componentes del sistema de dirección, como también las llaves correspondientes para el desarme y armado de las mismas.

- Aplicación de procedimientos y técnicas para el desmontaje del sistema de dirección del vehículo, utilizando el herramental apropiado para tal fin.

Los alumnos deberán incorporar en este conjunto de actividades, criterios y normas de calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado de los elementos de trabajo y las normas de seguridad personal y ambiental. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

En relación con el control y alineación del tren delantero:

En estas prácticas los alumnos aplicarán conocimientos de máquinas específicas para el control y alineación del tren delantero. Así mismo debe disponerse de las herramientas para efectuar la corrección de los ángulos de la dirección, en función de la información obtenida de manuales o en forma digital.

Esto implica que el alumno realice prácticas de:

- Búsqueda de información sobre un determinado tren delantero, aplicando Normas de seguridad personal y del medio.
- Técnicas de aplicación de las máquinas y herramental necesario para la alineación vehicular.
- Verificación de la alineación realizada.

Se recomienda adecuar el número de alumnos por actividad práctica en función de la disponibilidad de equipamiento para optimizar el desarrollo de las capacidades.

En relación con la organización y gestión del taller:

Dadas las características de este mecánico, los alumnos deben realizar prácticas individuales o grupales, de planificación del trabajo del taller, con la supervisión de los servicios, el registro de las actividades, el seguimiento y evaluación de los resultados físicos y económicos, adquisición y almacenamiento de repuestos y otros insumos o bienes de capital.

Para ello, se recomiendan prácticas simuladas, de carácter integrador, que reflejen situaciones reales de trabajo, desde la llegada del vehículo al taller hasta su entrega al cliente.



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo V

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

Chapista de Automotores

Agosto 2012

Marco de Referencia para la formación del Chapista de Automotores.

I. Identificación de la certificación.

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN AUTOMOTRIZ.**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **CHAPISTA DE AUTOMOTORES.**
- I.3. Familia profesional /Agrupamiento: **REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ /
MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE CARROCERÍAS.**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **CHAPISTA DE AUTOMOTORES.**
- I.5. Ámbito de la trayectoria formativa: **FORMACIÓN PROFESIONAL.**
- I.6. Tipo de certificación: **CERTIFICADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL.**
- I.7. Nivel de Certificación: **II**

II. Referencial al Perfil Profesional del Chapista de Automotores

Alcance del Perfil Profesional

El *Chapista de Automotores* está capacitado, de acuerdo con las actividades que se desarrollan en el perfil profesional, para atender al cliente, gestionar el servicio de reparaciones de chasis y carrocerías del automotor, organizando y ejecutando el proceso de diagnóstico, operando herramental, equipos de medición y reparación.

Este chapista automotriz trabaja con autonomía profesional pero bajo supervisión, responsabilizándose de la calidad de reparación de las mencionadas estructuras y está en condiciones de formar parte de equipos de trabajo propios de su campo profesional.

Funciones que ejerce el profesional

1. Colaborar con la prestación del servicio.

En el desempeño de esta función, el *Chapista de Automotores* está en condiciones de interpretar la información que proporciona el cliente, verificar la documentación y estado del vehículo. Además, realiza la evaluación de daños, presupuesta las tareas de reparación, explica el servicio a realizar y emite la orden de trabajo. Finalizado el servicio realiza la entrega del vehículo, documentando el trabajo realizado e informando las tareas ejecutadas. En todos los casos aplica normas de calidad y confiabilidad vigentes.

2. Reparar daños en chasis y carrocerías.

Es una función propia del *Chapista de Automotores*, organizar y ejecutar los procesos de reparación de chasis y carrocerías. Realiza el control del estado de todos sus componentes. Así mismo, efectúa los recambios de piezas deformadas, oxidadas o corroídas. En todos los casos aplica normas de calidad y confiabilidad vigentes.

3. Reparar accesorios y componentes de materiales polímeros.

Es una función propia del *Chapista de Automotores*, organizar y ejecutar los procesos de reparación de componentes de conformación a base de plásticos. Realiza el control del estado de todos sus componentes. En todos los casos aplica normas de calidad y confiabilidad vigentes.

4. Desmontar, desarmar, armar, montar y calibrar componentes y accesorios.

Es una función propia del *Chapista de Automotores*, el desmontaje y desarmado de los accesorios y componentes para su reparación. Luego de la reparación, efectúa las tareas de armado y montaje de dichos componentes y accesorios. Controla el alineamiento y calibra, de ser necesario, los componentes y accesorios montados. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad vigentes.

Área Ocupacional

El *Chapista de Automotores* puede ejercer sus funciones desempeñándose en relación de dependencia, en talleres o empresas que requieran de estos servicios profesionales. En este caso, puede integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica del taller y el tipo de servicio a desarrollar.

El *Chapista de Automotores* podrá desempeñarse en los siguientes tipos de empresas:

- Talleres independientes de reparación de carrocerías de automotores.
- Talleres del servicio de post venta de las concesionarias de terminales automotrices y de agencias no oficiales.
- Área de reparaciones de carrocerías de automotores en: empresas de transporte, organismos públicos y cualquier organización que opere con vehículos automotores.

III Trayectoria Formativa del Chapista de Automotores.

1. Las capacidades profesionales y su correlación con 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 descriptos en el Perfil Profesional del *Chapista de Automotores*.

Capacidades profesionales para el perfil profesional en su conjunto

- Obtener, interpretar y procesar información oral y escrita.
- Realizar la búsqueda de información utilizando diversidad de fuentes.
- Analizar e interpretar catálogos, informes y/o publicaciones sobre instrumentos, herramientas y equipos, con el objetivo de utilizarlos en tareas de diagnóstico, mantenimiento y/o reparación de componentes específicos de la carrocería del automotor.
- Interpretar y reconocer los diferentes tipos de carrocerías y sus elementos exteriores.
- Conocer e interpretar el uso de herramientas específicas. Manuales, eléctricas, neumáticas, de impacto, entre otras.
- Comprender y aplicar diferentes tipos y métodos de soldaduras (MIG, autógena, otros).
- Efectuar tareas de montaje y desmontaje, aplicando métodos de trabajo.
- Interpretar y aplicar técnicas de alineación en bancada.
- Interpretar, planificar y aplicar técnicas de estiramiento.
- Conocer y aplicar técnicas para la comprobación del ajuste y las holguras.
- Conocer, interpretar y aplicar técnicas para la reparación de chapas.
- Interpretar las inquietudes y necesidades del cliente relacionando la información, con la situación actual del vehículo y el entorno.
- Conocer y aplicar métodos de atención al cliente.
- Administrar la documentación comercial del vehículo, así como la documentación de las tareas de diagnóstico, mantenimiento y reparación.
- Gestionar la adquisición de insumos y su almacenamiento.
- Conocer los diferentes elementos de protección personal. Usos.
- Aplicar medidas de prevención de riesgos vinculados con la seguridad del operario, el equipamiento, el herramental y el vehículo.
- Organizar el espacio de trabajo para los procesos de diagnóstico, mantenimiento y/o reparación, disponiendo del herramental y el equipamiento de acuerdo con el servicio a realizar.

- Interpretar, comparar y controlar valores de acuerdo a parámetros obtenidos por medición o pruebas.
- Formular hipótesis de daños interpretando signos de roturas y deformaciones estructurales, así como valores de mediciones confrontables con parámetros específicos del automotor.
- Colaborar con la elaboración de presupuestos de servicios ofrecidos contemplando todas las variables que intervienen en el mismo.
- Efectuar tareas de diagnóstico, mantenimiento y/o reparación de carrocerías y sus componentes, considerando las especificaciones de la orden de trabajo.
- Verificar, mediante instrumentos de control, el estado estructural de la carrocería.
- Evaluar la calidad de los servicios profesionales brindados.
- Registrar las tareas realizadas y sus resultados.

Asimismo, a continuación, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de los distintos grupos de capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Búsqueda y uso de la información. Utilización de computadoras. Uso de Internet. Solicitud de repuestos al área correspondiente, búsqueda de documentación. Lectura de catálogos informatizados, normas técnicas y operación de periféricos específicos.
- Uso de manuales técnicos para interpretar los resultados de mediciones obtenidas. Control y verificación de las mismas.
- Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos.
- Organización del proceso de diagnóstico, mantenimiento y reparación del automotor. Calidad de servicios. Relaciones entre organización y calidad. Servicios y fases. Rol del Chapista de Automotores en cada uno de los procesos. Uso de herramientas informatizadas.
- Conocimientos de materiales de uso en el área de incumbencia: chapas de acero, aluminio, plásticos, otros. Propiedades y características.
- Herramientas específicas del Chapista de Automotores. Clasificación, características y accesorios. Para desmontaje y montaje de piezas, de impacto y percusión, sufrideras y aguataidores, soldadoras, bancada universal de medición y tiro, herramientas neumáticas, abrasivas y de desbaste. Mantenimiento y limpieza.
- Procedimientos para el diagnóstico y la inspección visual. Choque frontal, lateral, trasero. Generalidades. Mediciones. Tipología de daños más comunes. Interpretación y análisis de parámetros para evaluar la necesidad de reemplazo. Selección de herramental o instrumentos específicos de medición.
- Técnicas de colocación del automóvil en la bancada de tiro. Protección y medición. Técnicas de estiramiento inicial. Aspectos generales.
- Principios físicos para la utilización de la bancada de tiro. Fuerzas y ángulos de tracción, estiramiento vectorial, puntos de apoyo, alineación, entre otros.
- Orden de trabajo, características, estructura, ítems que la componen, funciones.
- Técnicas de observación y reparación de abolladuras. Precauciones. Verificaciones.
- Técnicas para el desmontaje y montaje de parabrisas. Aplicación. Detección de filtraciones de aire y agua.
- Planificación y organización del sector de incumbencia. Previsión de los medios para su ejecución. Control y seguimiento de las actividades. Distribución de tareas.
- Control de calidad de los servicios brindados. Detección de problemas y determinación de sus causas.

- Información necesaria en la recepción de un vehículo: transmisión y traducción de la información de distintas fuentes (códigos y subcódigos con clientes, con pares, con proveedores y con jefes). Procesamiento de la información.
- Nociones básicas sobre estado y condiciones de la documentación vehicular: legislación. Importancia del N° de chasis. Seguros del automotor: alcances.
- Normas de Seguridad e Higiene Industrial y Automotriz. Normas de calidad y cuidado del medio ambiente al reparar componentes específicos de la carrocería del automotor. Aplicaciones.
- Medidas de prevención de riesgos del operario, el vehículo y el equipamiento. Utilización.
- Recepción de bienes de capital e insumos, control de su almacenamiento. Control de remitos y comprobantes de compras.
- Organización de depósitos o almacenes. Control de existencias.

3. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Chapista de Automotores* requiere una carga horaria mínima total de 350 horas reloj.

4. Referencial de ingreso

El aspirante deberá haber completado el nivel de la Educación Primaria o equivalente, que será acreditado mediante 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 26.058- Puntos 32,33 y 34 Resolución CFE Nro 13/07)

5. 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 búsqueda de información.

La institución deberá contar con equipos informáticos para acceder a documentación técnica informatizada (en soporte CD, DVD, u otro) e información documentada en papel o láminas. Esta información consistirá en tablas, diagramas, gráficos, dibujos de componentes y dibujos de conjuntos de componentes explotados, entre otras. Estos recursos permitirán realizar las siguientes prácticas profesionalizantes:

- Actividades formativas vinculadas a la interpretación de dibujos, identificación de piezas representadas en un croquis o en un dibujo a explosión; interpretación de diagramas y gráficos de despiece: obtención de información de los mismos; simbología, interpretación de tablas.
- Búsqueda de información técnica a través de situaciones problemáticas, presentando a los alumnos necesidades para la alineación de componentes, para realizar tareas de montaje o para establecer características de repuestos.
- Búsqueda de información en diversas fuentes: Internet; Cámara de Talleristas; Centros de FP; intercambio con otros chapistas, entre otros. Reflexión sobre la importancia de disponer de información completa para una buena organización.

En relación con la atención del cliente y la gestión del servicio.

En este aspecto, y con respecto al diagnóstico, mantenimiento y/o reparación de carrocerías en talleres, se desarrollarán simulaciones de casos reales, donde se presentarán clientes con problemas en sus vehículos, y los alumnos deberán realizar las siguientes actividades:

- Recibir del vehículo.
- Comunicar e interpretar la información del cliente.
- Formular un primer diagnóstico con fundamento.
- Confeccionar la orden de trabajo.
- Solicitar y buscar repuestos.
- Resolver problemas (preparados en las dramatizaciones).
- Buscar y utilizar la información en distintos soportes.
- Registro de piezas dañadas.

Durante el desarrollo de las prácticas se contemplarán, dentro de la dimensión actitudinal, las relaciones con pares y superiores, así como el valor de la responsabilidad en las tareas encomendadas.

En relación con la interpretación y fundamentación del diagnóstico, se confeccionará la orden de trabajo:

Utilizarán la técnica de estudios de casos, donde se presentarán situaciones de clientes con problemas en sus vehículos, a partir de los cuales los alumnos deberán formular preguntas, interpretar la información que se le suministre y completarla si fuere necesario, relacionarse con otros pares, recurrir a superiores, realizar un primer diagnóstico y, sobre la base de los saberes previos propios de los participantes, deberán fundamentarlo. Se destacarán los pasos seguidos en esta etapa, a fin de establecer aquellos que son comunes y definir la generalidad del método utilizado. Estas situaciones deberán permitir resolver los siguientes puntos:

- Cómo recibir el vehículo y cuál es la información importante en esta primera etapa.
- Cómo tratar al cliente.
- Cómo interpretar la información que le suministra el cliente.
- Qué preguntas claves deben hacerse.
- Cómo formular un primer diagnóstico.
- Cuál es el fundamento de este diagnóstico.
- Cuáles son los datos significativos necesarios a volcar en la orden de trabajo.

Finalizadas las etapas del proceso de recepción del vehículo, se presentará una situación real que integre dicho proceso, permitiendo en los alumnos desarrollar los siguientes pasos:

- Planificar el servicio a realizar, definiendo las etapas, actividades y secuencias del mismo.
- Examinar los daños del vehículo.
- Formular hipótesis del impacto y sus consecuencias.
- Diagnosticar las roturas y deformaciones, fundamentando el examen realizado.
- Confeccionar la orden de trabajo.
- Verificar la existencia de repuestos en stock o la disponibilidad en plaza.
- Definir los tiempos estándar de mano de obra para integrarlos al presupuesto.
- Elaborar un registro de las tareas realizadas en un “historial del vehículo”.

En relación con la organización del trabajo.

Es importante llevar a cabo actividades de búsqueda de información respecto a la organización de los trabajos en empresas prestadoras de servicios al automotor para que sea posible, sobre la base de estas experiencias, contextualizar los marcos teóricos.

Se presentará material didáctico relacionado con las innovaciones organizacionales en los talleres y su relación con la optimización de la calidad del servicio, en distintos soportes: se analizará conjuntamente el material a la luz de las experiencias profesionales de los participantes.

Partiendo del estudio de casos y en forma grupal, se planificará el servicio en función de las especificaciones de un modelo de orden de trabajo. Se identificarán conjuntamente las distintas situaciones en la actividad que inciden directamente en la calidad del servicio. Dentro de la planificación se tendrá en

cuenta el acondicionamiento del sector de trabajo, la selección y disposición del equipamiento necesario y la aplicación de las medidas de prevención de riesgos personales y del vehículo.

Se recomienda generar situaciones reales de trabajo que permitan comprender el alcance de cada actividad vinculada con la organización del mismo.

Ejemplo: Partiendo de distintos órdenes de trabajo, se solicitará a los estudiantes que especifiquen a qué problemática del vehículo corresponde, realizando:

- Interpretación de la orden de trabajo.
- Búsqueda de información técnica necesaria.
- Planificación del servicio a realizar, definiendo las etapas y actividades.
- Definición de las medidas de prevención asociadas a la seguridad personal y para evitar daños en el vehículo.
- Acondicionamiento del área de trabajo.
- Selección y disposición de las herramientas e instrumentos necesarios para el diagnóstico, el mantenimiento y/o reparación de las piezas dañadas del vehículo.
- Registro de las tareas realizadas en un “historial del vehículo”.
- Acondicionamiento del lugar de trabajo.

En relación con el uso de herramientas específicas del Chapista de Automotores.

Con respecto a este ítem, se desarrollarán simulaciones de casos reales, donde se presentarán técnicas y procedimientos de utilización de las mismas.

Se presentará material didáctico relacionado con las innovaciones organizacionales en los talleres y su relación con la optimización de la calidad del servicio en distintos soportes: se analizará conjuntamente el material a la luz de las experiencias profesionales de los participantes.

Partiendo del estudio de casos, utilizando distintos ejemplos del servicio a realizar y en forma grupal, se planificarán las técnicas de uso en función de las especificaciones de un modelo de orden de trabajo. Se identificarán conjuntamente las distintas situaciones en la actividad que inciden directamente en la calidad del servicio. Dentro de la planificación se tendrá en cuenta el acondicionamiento del sector de trabajo, la selección y disposición del equipamiento necesario y la aplicación de las medidas de prevención de riesgos personales y del vehículo.

Se recomienda generar situaciones reales de trabajo que permitan comprender el alcance de cada actividad vinculada con la organización del trabajo.

Los alumnos deberán realizar las siguientes actividades:

- Seleccionar las herramientas específicas, de acuerdo al diagnóstico realizado.
- Aplicar diferentes técnicas y procedimientos de uso sobre piezas de la carrocería.
- Analizar los resultados obtenidos y verificar el estado final de la pieza trabajada.
- Simular las condiciones de montaje de las piezas en el vehículo, con el objetivo de obtener valores y verificar el estado del mismo.
- Realizar el tiraje sobre puntos específicos de la carrocería, utilizando las herramientas específicas para cada caso.
- Confeccionar órdenes de trabajo y registrar los resultados obtenidos.
- Identificar las tipologías de fallas más comunes.
- Resolver problemas (preparados en las dramatizaciones).

Durante el desarrollo de las prácticas se contemplarán, dentro de la dimensión actitudinal, las relaciones con pares y superiores, así como el valor de la responsabilidad en las tareas encomendadas.

En relación con el uso de instrumentos de medición.

Respecto de estas actividades, se desarrollarán simulaciones de casos reales, donde se presentarán técnicas de medición y verificación de valores preestablecidos, mediante la utilización de la información técnica suministrada.

Presentación de material didáctico en distintos soportes relacionados con las innovaciones organizacionales en los talleres y su relación con la optimización de la calidad del servicio. Se analizará conjuntamente el material a la luz de las experiencias profesionales de los participantes.

Partiendo del estudio de casos, utilizando distintos ejemplos del servicio a realizar y en forma grupal, se planificarán las técnicas de medición en función de las especificaciones de un modelo de orden de trabajo.

Se identificarán conjuntamente las distintas situaciones en la actividad que inciden directamente en la calidad del servicio. Dentro de la planificación se tendrá en cuenta el acondicionamiento del sector de trabajo, la selección y disposición del equipamiento necesario y aplicación de las medidas de prevención de riesgos personales y del vehículo.

Es importante generar situaciones reales de trabajo que permitan comprender el alcance de cada actividad vinculada con la organización del trabajo.

Los alumnos deberán realizar las siguientes actividades:

- Seleccionar el instrumento de medición específico, de acuerdo al diagnóstico realizado.
- Utilizar diferentes técnicas de medición sobre componentes específicos de la carrocería.
- Analizar los resultados obtenidos y verificarán el estado de la carrocería.
- Realizar el montaje del vehículo en la bancada de tiro, con el objetivo de obtener valores y verificar el estado del mismo.
- Confeccionar órdenes de trabajo y registrar los resultados obtenidos.
- Identificar las tipologías de fallas más comunes.
- Resolver problemas (preparados en las dramatizaciones).

Durante el desarrollo de las prácticas se contemplarán, dentro de la dimensión actitudinal, las relaciones con pares y superiores, así como el valor de la responsabilidad en las tareas encomendadas.

En relación con las tareas de mantenimiento y reparación de la carrocería.

Con respecto a estas tareas, se desarrollarán simulaciones de casos reales, donde se les presentará a los alumnos planillas de inspección y órdenes de trabajo, explicándoles el alcance de cada ítem, ubicación y procedimiento para completar la información solicitada.

Los alumnos deberán realizar las siguientes actividades:

- Visitar talleres especializados donde los alumnos puedan observar y participar de acciones de mantenimiento y reparación de piezas específicas de la carrocería, completando luego la planilla de seguimiento o mantenimiento.
- Elaborar y archivar planillas de registro e inventarios de insumos necesarios para el desarrollo de las tareas de reparación y/o mantenimiento, por medios convencionales o informatizados.
- Utilizar programas de aplicación de procesamiento de textos y planilla de cálculo para la elaboración y manejo de bases de datos de clientes, proveedores, contratistas y profesionales.
- Asegurar las condiciones para la aplicación de las normas de seguridad que rigen la actividad y su control, analizando y evaluando riesgos en diferentes situaciones durante la prestación del servicio.
- Completar planillas de inspección y órdenes de trabajo de acuerdo a las instrucciones de la documentación brindada, realizando los relevamientos correspondientes y presentando una rutina estratégica de trabajo.
- Realizar acciones dirigidas de diagnóstico y reparación.

Estas actividades formativas son centrales para propender al desarrollo de las capacidades vinculadas al diagnóstico y reparación de carrocerías. Integran permanentemente las metodologías y los procedimientos de medición, la verificación del estado de cada componente, la interpretación y el análisis de la información técnica vinculada con la reparación de los mismos, pues a partir de un mal desempeño se deriva en una importante cantidad de posibilidades de error. En todas las actividades, se construye el método de diagnóstico y reparación de averías de manera progresiva.

Se utilizarán recursos como bancadas de tiro, mesas de trabajo, herramientas, instrumentos de medición y piezas específicas de la carrocería, con el objetivo de simular situaciones reales de averías.

En relación con las tareas de reemplazo de piezas en una carrocería.

Para que las prácticas a desarrollar sean significativas y promuevan el desarrollo de capacidades profesionales vinculadas a las tareas de reemplazo de piezas en una carrocería, deberán considerarse los siguientes aspectos:

- Para la interpretación del concepto de carrocería, sus partes constitutivas, características y funciones de cada una de ellas, podrá utilizarse videos, piezas específicas o carrocerías cortadas para tal fin.
- En cuanto a las tareas de instalación, montaje y desmontaje de piezas, deberán realizarse sobre vehículos que no necesariamente estén funcionando, pero sí cuenten con la complejidad correspondiente a un vehículo real.

En cuanto al desmontaje propiamente dicho, las prácticas deben considerar:

- Reconocimiento de tuercas y bulones (según sistema de unidades al que pertenezcan), de uso en los componentes del sistema de suspensión, así como las llaves correspondientes para el desarme y armado de las mismas.
- Aplicación de métodos de trabajo, secuencias de desmontaje, montaje y normas de seguridad. Se recomienda adecuar el número de alumnos por carrocería en función de la disponibilidad de equipamiento para optimizar el desarrollo de las capacidades.
- Para realizar las tareas de montaje deberán tomarse en cuenta las mismas consideraciones que las tareas de desmontaje. Los alumnos deberán buscar información específica para realizar las tareas correspondientes utilizando la PC, catálogos y diagramas.
- En las tareas de montaje y desmontaje los alumnos utilizarán herramientas e instrumentos específicos. Al presentar las herramientas deberá indicarse las características, técnicas de empleo, normas de seguridad y cuidados para evitar su daño y/o el del componente en el cual se aplica. Con respecto al uso de los instrumentos, los alumnos deberán realizar prácticas de calibración y de operación. Todas las herramientas e instrumentos utilizados en las tareas de desmontaje y montaje deberán ser presentadas con las consideraciones anteriores, omitiéndose suposiciones de conocimientos previos.
- Teniendo en cuenta las prácticas formativas anteriores, se realizarán actividades integradoras que pueden consistir en entregar a un grupo de alumnos un banco de trabajo con una carrocería y un conjunto de herramientas e instrumentos. Los alumnos procederán a realizar tareas de montaje de las piezas en la carrocería, explicando y aplicando el método de trabajo. Paralelamente se les presentarán los componentes correspondientes que forman parte de la carrocería, explicando sus características y funciones, además podrán ir presentándose las herramientas requeridas. Finalizado este ciclo, el sistema quedará en condiciones para realizar el desmontaje correspondiente, utilizando técnicas, métodos de trabajo y normas de seguridad.

Los alumnos deberán incorporar en este conjunto de actividades, criterios y normas de calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado de los elementos de trabajo, el resguardo de los equipos y el control de sus tareas. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo VI

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

Pintor de Automotores

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Pintor de Automotores.

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN AUTOMOTRIZ.**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **PINTOR DE AUTOMOTORES.**
- I.3. Familia profesional/Agrupamiento: **REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ / MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE CARROCERÍAS.**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **PINTOR DE AUTOMOTORES.**
- I.5. Ámbito de la trayectoria formativa: **FORMACIÓN PROFESIONAL.**
- I.6. Tipo de certificación: **CERTIFICADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL.**
- I.7. Nivel de Certificación: **II**

II. Referencial al Perfil Profesional del Pintor de Automotores.

Alcance del Perfil Profesional

El *Pintor de Automotores* está capacitado, de acuerdo con las actividades que se desarrollan en el perfil profesional, para gestionar el servicio de reparaciones de pintura en carrocerías del automotor y sus componentes, organizando y ejecutando el proceso de preparación previa y el pintado mismo, operando herramienta adecuada según las necesidades.

Este *Pintor de Automotores* requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el proceso de preparación previa y el pintado cumple con los procedimientos internos y los que dictan las normas en todo su accionar profesional.

En gran porcentaje, sus trabajos están íntimamente ligados al trabajo realizado por el Chapista de Automotores ya que, en general, su trabajo continúa luego de éste. Por lo tanto, la calidad de la tarea de pintura es también función de la calidad del trabajo previo.

Funciones que ejerce el profesional

1. Preparar la superficie a pintar.

Es una función propia del *Pintor de Automotores* organizar y planificar las tareas a desarrollar. Prepara la zona a pintar en la carrocería del automotor y sus componentes. Esta actividad puede variar dependiendo, por un lado si la pieza ha sido reemplazada o reparada, o por otro según la naturaleza del material a preparar (chapa, aluminio o plástico), utilizando diferentes procesos (chapa, aluminio o plástico), utilizando diferentes procesos. En todos los casos aplica normas de calidad y confiabilidad vigentes.

2. Preparar el color según especificación del fabricante.

En el desempeño de esta función, el *Pintor de Automotores* tiene en cuenta la cantidad necesaria de pintura a utilizar; una vez identificado el código de color del fabricante carga los datos en el programa de colorimetría y obtiene las cantidades de cada uno de los básicos y otros componentes. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad vigentes.

3. Pintar partes o componentes de carrocerías.

Esta función implica que el *Pintor de Automotores* debe seguir procedimientos de selección, identificando distintos tipos de pintura, con especial cuidado del medio ambiente, utilizando cabina de pintura o equivalente, siguiendo normas de higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad vigentes.

Área ocupacional

El *Pintor de Automotores* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en forma dependiente en un taller de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de carrocerías y sus componentes.

En estos casos puede coordinar o bien integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica del taller y el tipo de servicio a desarrollar.

El *Pintor de Automotores* podrá desempeñarse en los siguientes tipos de empresas:

- Talleres independientes de mantenimiento y reparación de carrocerías de automotores.
- Talleres del servicio de post venta de las concesionarias de terminales automotrices y de agencias no oficiales.
- Área de reparaciones de carrocerías de automotores en: empresas de transporte, organismos públicos y cualquier organización que opere con vehículos automotores.

III Trayectoria Formativa del Pintor de Automotores.

1. Las capacidades profesionales y su correlación con 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 descriptos en el Perfil Profesional *del Pintor de Automotores*.

Capacidades profesionales para el perfil en su conjunto

- Obtener, interpretar y procesar información oral y escrita.
- Realizar la búsqueda de información utilizando diversidad de fuentes.
- Analizar e interpretar catálogos, informes y/o publicaciones sobre herramientas, equipos y procesos de preparación de superficies, con el objetivo de utilizarlos en tareas de diagnóstico y reparación de piezas de la carrocería del automotor.
- Reconocer las diferentes capas de pintura en origen.
- Conocer e interpretar el uso de herramientas específicas: manuales, eléctricas y neumáticas, entre otras.
- Interpretar y reconocer los diferentes procesos de enmascarado, lijado y reparación de piezas.
- Aplicar diferentes procesos de enmascarado, lijado y reparación de piezas.
- Interpretar las inquietudes y necesidades del cliente relacionando la información con la situación actual del vehículo y el entorno.
- Conocer y aplicar estrategias de atención al cliente.
- Gestionar la adquisición de insumos y su almacenamiento.
- Conocer los diferentes elementos de protección personal. Usos.
- Aplicar medidas de prevención de riesgos vinculados con la seguridad del operario, el equipamiento, el herramental y el vehículo.
- Organizar el espacio de trabajo para los procesos de diagnóstico y reparación, disponiendo del herramental y el equipamiento de acuerdo con el servicio a realizar.
- Elaborar presupuestos de los servicios ofrecidos contemplando todas las variables que intervienen en el mismo.
- Efectuar tareas de diagnóstico y reparación de piezas, considerando las especificaciones de la orden de trabajo.
- Evaluar la calidad de los servicios profesionales brindados.
- Registrar las tareas realizadas y sus resultados.

Asimismo, a continuación, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de los distintos grupos de capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades profesionales

- Búsqueda y uso de la información. Utilización de computadoras. Uso de Internet. Solicitud de repuestos al área correspondiente, búsqueda de documentación. Lectura de catálogos informatizados, normas técnicas y operación de periféricos específicos.
- Uso de información técnica para interpretar los resultados obtenidos por medición y/o diagnóstico. Control y verificación.
- Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos.
- Organización del proceso de diagnóstico y reparación del automotor. Calidad de servicios. Relaciones entre organización y calidad. Servicios y fases. Rol del pintor en el proceso. Uso de herramientas informatizadas.
- Herramientas específicas del pintor. Clasificación, características y accesorios. Sistemas de preparación de pinturas y sistemas de filtrado, pistolas aerográficas, cabinas de pintura, lijadoras, compresores y mangueras (diámetro, longitud y presión). Mantenimiento y limpieza.
- Procedimientos de diagnóstico, inspección visual y asignación del nivel para la reparación. Fases y generalidades. Mediciones. Tipología de daños más comunes. Interpretación y análisis de parámetros obtenidos. Selección de herramental o instrumentos específicos.
- Técnicas para la reparación de superficies. Enmascarado y empapelado, procesos y sistemas de lijado, procesos de difuminados para pequeños daños, esquema de las diferentes capas de pintura en origen.
- Orden de trabajo, características, estructura, ítems que la componen, funciones.
- Planificación y organización del área de incumbencia. Previsión de los medios para su ejecución. Control y seguimiento de las actividades de prestación de los servicios. Distribución de tareas.
- Control de calidad de los servicios brindados. Detección de problemas y determinación de sus causas.
- Información necesaria en la recepción de un vehículo: transmisión y traducción de la información de distintas fuentes (códigos y subcódigos con clientes, con pares, con proveedores y con jefes). Procesamiento de la información.
- Nociones básicas sobre estado y condiciones de la documentación vehicular: legislación. Importancia del N° de chasis del vehículo. Seguros del automotor: alcances.
- Normas de Seguridad e Higiene Industrial y Automotriz. Normas de calidad y cuidado del medio ambiente al reparar componentes específicos de la carrocería del automotor. Aplicaciones. Normativa sobre emisiones C.O.V. (componentes orgánicos volátiles).
- Medidas de prevención de riesgos del operario, el vehículo y el equipamiento. Utilización.
- Protección personal obligatoria. Protección auditiva, gafas, mascarillas, guantes, ropa y calzado de trabajo. Características y usos.
- Recepción de bienes de capital e insumos, control de su almacenamiento. Control de remitos y comprobantes de compras.
- Organización de depósitos o almacenes. Control de existencias.

3. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Pintor de Automotores* requiere una carga horaria mínima total de 280 horas reloj.

4. Referencial de ingreso

El aspirante deberá haber completado el nivel de la Educación Primaria o equivalente, que será acreditado mediante 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 26.058- Puntos 32,33 y 34 Resolución CFE Nro 13/07)

5. 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 búsqueda de información.

La institución deberá contar con equipos informáticos para acceder a documentación técnica informatizada (en soporte CD, DVD, u otro) e información documentada en papel o láminas. Esta información consistirá en tablas, diagramas y gráficos, entre otras. Estos recursos permitirán realizar las siguientes prácticas profesionalizantes:

- Interpretar información técnica sobre diagramas, tablas y gráficos. Formular diagnósticos, y seleccionar la metodología a seguir para la reparación de las piezas.
- Buscar información técnica a través de situaciones problemáticas, presentando a los alumnos necesidades específicas, como tipo de pintura, códigos, cantidad y preparación.
- Generar estrategias de búsqueda de información en diversas fuentes: Internet; Cámara de Talleristas; Centros de FP; intercambio con otros chapistas, entre otros. Reflexión sobre la importancia de disponer de información completa para una buena organización.

En relación con la atención del cliente y la gestión del servicio.

En este aspecto, y con respecto al diagnóstico y reparación de piezas en talleres: se desarrollarán simulaciones de casos reales, donde se presentarán clientes con problemas en sus vehículos, y los alumnos deberán realizar las siguientes actividades:

- Recibir el vehículo.
- Comunicar e interpretar la información del cliente.
- Formular un primer diagnóstico con fundamento.
- Confeccionar la orden de trabajo.
- Solicitar y buscar repuestos.
- Resolver problemas (preparados en las dramatizaciones).
- Buscar y utilizar la información en distintos soportes.
- Elaborar un registro de piezas dañadas.

Durante el desarrollo de las prácticas se contemplarán, dentro de la dimensión actitudinal, las relaciones con pares y superiores, así como el valor de la responsabilidad en las tareas encomendadas.

En relación con la interpretación y fundamentación del diagnóstico, se confeccionará la orden de trabajo:

Utilizarán la técnica de estudios de casos, donde se presentarán situaciones de clientes con problemas en sus vehículos, a partir de los cuales los alumnos deberán formular preguntas, interpretar la información que se le suministre y completarla si fuere necesario, relacionarse con otros pares, recurrir a superiores, realizar un primer diagnóstico y, sobre la base de los saberes previos propios de los participantes, deberán fundamentarlo. Se destacarán los pasos seguidos en esta etapa, a fin de establecer aquellos que son comunes y definir la generalidad del método utilizado. Estas situaciones deberán permitir resolver los siguientes puntos:

- Cómo recibir el vehículo y cuál es la información importante en esta primera etapa.
- Cómo tratar al cliente.
- Cómo interpretar la información que le suministra el cliente.
- Qué preguntas claves deben hacerse.
- Cómo formular un primer diagnóstico.
- Cuál es el fundamento de este diagnóstico.
- Cuáles son los datos significativos necesarios a volcar en la orden de trabajo.

Finalizadas estas etapas del proceso de recepción del vehículo, se presentará una situación real que integre todo el proceso, permitiendo en los alumnos desarrollar los siguientes pasos:

- Planificar el servicio a realizar, definiendo las etapas, actividades y secuencias del mismo.
- Examinar los daños en las piezas a pintar.
- Diagnosticar y fundamentar el examen realizado.
- Confeccionar la orden de trabajo.
- Verificar la existencia de materiales en stock o la disponibilidad en plaza.
- Definir los tiempos estándar de mano de obra para integrarlos al presupuesto.
- Elaborar un registro de las tareas realizadas en un “historial del vehículo”.

En relación con la organización del trabajo.

Es importante llevar a cabo actividades de búsqueda de información relacionadas con la organización de trabajos en empresas prestadoras de servicios al automotor, para que sea posible, sobre la base de estas experiencias, contextualizar los marcos teóricos.

Se presentará material didáctico relacionado con las innovaciones organizacionales en los talleres y su relación con la optimización de la calidad del servicio, en distintos soportes: se analizará conjuntamente el material a la luz de las experiencias profesionales de los participantes.

Partiendo del estudio de casos, utilizando distintos ejemplos del servicio a realizar y en forma grupal, se planificará el servicio en función de las especificaciones de un modelo de orden de trabajo. Se identificarán conjuntamente las distintas situaciones previstas en la actividad que inciden directamente en la calidad del servicio. Dentro de la planificación se tendrá en cuenta el acondicionamiento del sector de trabajo, la selección y disposición del equipamiento necesario y aplicación de las medidas de prevención de riesgos personales y del vehículo.

Se recomienda generar situaciones reales de trabajo que permitan comprender el alcance de cada actividad vinculada con la organización del mismo.

Ejemplo: Partiendo de distintos órdenes de trabajo tipo, se solicitará a los estudiantes que especifiquen a qué problemáticas del vehículo corresponde realizando:

- Interpretación de la orden de trabajo.
- Búsqueda de información técnica necesaria.
- Planificación del servicio a realizar, definiendo las etapas y actividades.
- Definición de las medidas de prevención asociadas a la seguridad personal y para evitar daños en el vehículo.
- Acondicionamiento del área de trabajo.
- Selección y disposición de las herramientas necesarias para el diagnóstico y reparación de las piezas dañadas del vehículo.
- Registro de las tareas realizadas en un “historial del vehículo”.
- Acondicionamiento del lugar de trabajo.

En relación con el uso de herramientas específicas del pintor.

Con respecto a este ítem, se desarrollarán simulaciones de casos reales, donde se presentarán técnicas y procedimientos de utilización de las mismas.

Se presentará material didáctico en distintos soportes relacionados con las innovaciones organizacionales en los talleres y su relación con la optimización de la calidad del servicio: se analizará conjuntamente el material a la luz de las experiencias profesionales de los participantes.

Partiendo del estudio de casos y en forma grupal, se planificarán las técnicas de uso de herramientas en función de las especificaciones de un modelo de orden de trabajo. Se identificarán conjuntamente las distintas situaciones en la actividad que inciden directamente en la calidad del servicio. Dentro de la planificación se tendrá en cuenta el acondicionamiento del sector de trabajo, la selección y disposición del equipamiento necesario y aplicación de las medidas de prevención de riesgos personales y del vehículo.

Es importante generar situaciones reales de trabajo que permitan comprender el alcance de cada actividad vinculada con la organización del trabajo.

Los alumnos deberán realizar las siguientes actividades:

- Seleccionar las herramientas específicas, de acuerdo al diagnóstico realizado.
- Aplicar diferentes técnicas y procedimientos de uso sobre piezas de la carrocería.
- Analizar los resultados obtenidos y verificar el estado final de la pieza trabajada.
- Confeccionar las órdenes de trabajo y registrar los resultados obtenidos.
- Identificar las tipologías de fallas más comunes.
- Resolver problemas (preparados en las dramatizaciones).

Durante el desarrollo de las prácticas se contemplarán, dentro de la dimensión actitudinal, las relaciones con pares y superiores, así como el valor de la responsabilidad en las tareas encomendadas.

En relación con las tareas de preparación y pintado de las piezas.

Respecto de estas actividades, se desarrollarán simulaciones de casos reales, donde se les presentará a los alumnos planillas de inspección y órdenes de trabajo, explicándoles el alcance de cada ítem, la ubicación y el procedimiento para completar la información solicitada.

Los alumnos deberán realizar las siguientes actividades:

- Visitar talleres especializados donde los alumnos puedan observar y participar de acciones de preparación de piezas específicas de la carrocería y pintado de las mismas, completando luego la planilla de seguimiento o mantenimiento.
- Elaborar y archivar de planillas de registro e inventarios de insumos necesarios para el desarrollo de las tareas de reparación, por medios convencionales o informatizados.
- Utilizar programas de aplicación de procesamiento de textos y planilla de cálculo para la elaboración y manejo de bases de datos de clientes, proveedores, contratistas y profesionales.
- Aplicar las normas de seguridad que rigen la actividad y su control, analizando y evaluando riesgos en diferentes situaciones durante la prestación del servicio.
- Completar planillas de inspección y órdenes de trabajo de acuerdo a las instrucciones de la documentación brindada, realizando los relevamientos correspondientes y presentando una rutina estratégica de trabajo.
- Realizarán acciones dirigidas de diagnóstico y reparación.

Estas actividades formativas son centrales para propender al desarrollo de las capacidades vinculadas al diagnóstico y reparación de carrocerías. Integran permanentemente las metodologías y los procedimientos de diagnóstico, la verificación del estado de cada componente, la interpretación y el análisis de la información técnica vinculada con la reparación de los mismos, pues a partir de un mal desempeño se deriva en una importante cantidad de posibilidades de error. En todas las actividades se construye el método de diagnóstico y reparación de averías, de manera progresiva.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo VII

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

Electricista de Centrales de Generación
de Energía Eléctrica

Agosto de 2012

Marco de referencia del Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **ENERGÍA ELÉCTRICA**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **ELECTRICISTA DE CENTRALES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**
- I.3. Familia profesional / Agrupamiento: **ENERGÍA ELÉCTRICA / GENERACIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **ELECTRICISTA DE CENTRALES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA**
- 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: **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica

Alcance del Perfil Profesional

El *Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el perfil profesional, para gestionar el servicio de reparación, control y/o mantenimiento de los sistemas eléctricos y/o componentes electromecánicos de las centrales de generación de energía eléctrica, organizando y ejecutando el proceso de diagnóstico, reparación y mantenimiento, operando instrumentos y equipamiento de medición.

Este electricista trabaja con autonomía profesional, responsabilizándose de la calidad del mantenimiento y la reparación de los mencionados sistemas, bajo supervisión. Está en condiciones de conducir equipos de trabajo, de servicios eléctricos propios de su campo profesional.

Funciones que ejerce el profesional

1. Verificar y diagnosticar circuitos eléctricos y sus componentes en una Central de Generación de Energía Eléctrica.

Es una función propia del *Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica*, organizar y ejecutar el proceso de verificación de circuitos eléctricos; está capacitado para verificar el estado funcional del sistema y controlar el funcionamiento de los componentes de la instalación eléctrica de la Central. Controla el funcionamiento de los circuitos de acuerdo a procedimientos establecidos y de los circuitos eléctricos auxiliares; así como el funcionamiento del instrumental e indicadores luminosos. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

2. Realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los circuitos eléctricos y componentes del sistema de Generación y de la Central.

Es una función propia del *Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica* organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación de los circuitos auxiliares del sistema de Generación de la energía y de los componentes de la instalación eléctrica de la Central. Asimismo realiza todas las operaciones de desmontaje, reparaciones, recambios de las partes desgastadas o averiadas y montaje de las mismas, como también las modificaciones o ampliaciones que se le indiquen.

En todas sus actividades aplica normas vigentes de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

3. Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y/o reparaciones del sistema eléctrico de la Central de Generación.

Esta función implica que el *Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica* está en condiciones de organizar, gestionar y dirigir el taller para la prestación de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de sistemas eléctricos, realizando las tareas de planificación, de supervisión del trabajo, de registro de las actividades de servicios, de gestión de personal, de seguimiento y evaluación de los resultados físicos, de adquisición y almacenamiento de repuestos y otros insumos.

En el desempeño de esta función, está en condiciones de interpretar la información que proporcionan las mediciones realizadas, verifica la documentación y estado de los circuitos principales y secundarios con una determinada regularidad. Lleva registro de dichas mediciones y, además, planifica las tareas de reparación y/o mantenimiento luego de realizado el diagnóstico.

Área Ocupacional

El *Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en relación de dependencia, en empresas o cooperativas que requieran de estos servicios profesionales. En estos casos puede coordinar o bien integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica de la Planta y el servicio a desarrollar en los siguientes tipos de empresas:

- Centrales de Generación de Energía Eléctrica Nacionales o Provinciales
- Centrales de Generación de Energía Eléctrica de grandes Plantas Industriales.
- Centrales de Generación de Energía Eléctrica de Cooperativas.

III. Trayectoria Formativa del *Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica*

1. Las capacidades profesionales 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 *Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica*.

Capacidades profesionales para el perfil profesional en su conjunto
<ul style="list-style-type: none">• Interpretar las necesidades del responsable técnico o supervisor para realizar la orientación y diagnóstico de la tarea a realizar.• Comprender la documentación técnica existente.• Integrar el diagnóstico y la documentación existente corroborando o desechando la hipótesis de la tarea a realizar.• Realizar las pruebas de procedimiento sobre la hipótesis corroborada de la tarea a realizar.• Utilizar los elementos de seguridad y protección personal de acuerdo a las tareas a realizar cumpliendo las normativas vigentes.• Valorar la seguridad personal, de terceros y de bienes al momento de realizar las tareas.• Valorar el cuidado del medio ambiente al momento de realizar las tareas.• Planificar las tareas propias y de cada integrante del grupo de trabajo.• Informar, de forma verbal y escrita, la secuencia de operaciones realizadas y los resultados obtenidos al cliente o supervisor, según corresponda.• Controlar la existencia de los elementos de seguridad y protección personal necesarios para la realización de las tareas.• Controlar la existencia de las herramientas, instrumentos y materiales necesarios para la realización de las tareas.• Interpretar las técnicas de mantenimiento de cada una de las herramientas, instrumentos, elementos de seguridad y protección personal.

- Controlar el funcionamiento de los instrumentos de medición y los elementos de protección personal notificando su estado y fecha de vencimiento.
- Seleccionar máquinas, herramientas e insumos, instrumentos de medición y control, elementos de protección personal para la realización de tareas, con los criterios de calidad y productividad requeridos.
- Aplicar permanentemente y en todas las actividades propias del proceso de reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas, las normas de seguridad específicas manteniendo las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Aplicar criterios de calidad en los procesos y productos que realiza, de acuerdo a los resultados esperados.
- Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, o con otros equipos, que intervengan con sus actividades.
- Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios.
- Aplicar el gesto profesional en la realización de las tareas encomendadas y en el uso de herramientas, equipamientos, instrumentos de medición y control y materiales e insumos.
- Aplicar procedimientos de montaje de sistemas de distribución, consumo y medición, de acuerdo a los esquemas, planos constructivos y documentación técnica.
- Comprobar el montaje de los dispositivos eléctricos y electromecánicos en los cuadros eléctricos con los medios apropiados, en condiciones de seguridad y calidad establecidas.
- Garantizar que el montaje de las líneas eléctricas e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica respondan a los requerimientos técnicos exigidos.
- Comprobar los sistemas montados, con los medios y normas establecidos, asegurando la calidad del trabajo.
- Diagnosticar y localizar las averías y corregir los defectos encontrados para el correcto funcionamiento de los equipos.
- Realizar los ensayos normalizados antes del restablecimiento del servicio.
- Comprobar que la realización de los croquis se corresponde con la información de la instalación a construir.
- Preparar el informe técnico y administrativo requerido, en la construcción de equipos e instalaciones electromecánicas.

Asimismo, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de estas capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Operaciones matemáticas. Figuras y cuerpos geométricos aplicables a su actividad. Uso de proporciones. Unidades de longitud, superficie y volumen (SIMELA). Identificación de la magnitud de los objetos representados. Interpretación de croquis.
- Características y principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas estáticas y dinámicas y de dispositivos mecánicos y electromecánicos.
- Fundamentos físicos de la electricidad, electromagnetismo y magnetismo. Leyes fundamentales de la electricidad. Principios de generación eléctrica. Tipos de generación eléctrica. Magnitudes de uso eléctrico, múltiplos y submúltiplos. Tipos de tensiones, características según su distribución.
- Fundamentos de hidráulica y neumática. Leyes fundamentales. Magnitudes. Aplicación industrial.
- Características técnicas y de productividad de las máquinas, herramientas, equipos y accesorios.

- Tipos, características y usos de los insumos para la reparación de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas. Descripción técnica de los elementos, componentes de armado y accesorios. Razones técnicas de las metodologías de aplicación. Normativas vigentes relacionadas.
- Instrumentos de medición utilizables en la reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas. Concepto, tipo y características.
- Herramientas utilizables en la reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas. Concepto, tipo y características.
- Elementos de protección personal. Concepto, técnicas, características y mantenimiento. Normativa de Seguridad e Higiene vigente. Precauciones según el tipo de material utilizado.
- Utilización de la terminología específica. Participación en equipos de trabajo. Cooperación con otros equipos o actores.
- Cronograma de trabajo. Organización del trabajo. Tiempos estándares de las actividades relacionadas.
- Control de calidad de las tareas realizadas. Detección de problemas y determinación de sus causas.
- Conceptos básicos del perfil profesional dentro del contexto social.
- Aspectos legales. Condiciones contractuales. Seguros de riesgo de trabajo. Derechos del trabajador. Obligaciones impositivas. Aportes patronales obligatorios. Formas y plazos de pago. Formularios de ingreso laboral. Libreta de cese laboral. Costos de mano de obra por actividad, jornal y mensual.
- Seguridad, higiene y calidad en la reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas. Normativas vigentes relacionadas con la operación.
- Organización integral del trabajo con criterios de seguridad, higiene y calidad.
- Trabajo en altura, utilización de medios auxiliares. Uso de elementos de protección personal. Métodos de cuidado de la salud, prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Prevención del riesgo eléctrico, químico y biológico. Orden y limpieza integral de la zona de trabajo y normas ambientales.
- Orden de trabajo, características, estructura, ítems que la componen, funciones.
- Manuales de instalación y reparación. Diagramas eléctricos. Lectura e interpretación de su simbología. Parámetros de funcionamiento.
- Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos.
- Uso de los manuales de información técnica para interpretar los resultados de mediciones obtenidas, control y verificación de la misma. Parámetros de funcionamiento. Manuales de reparación.
- Tablas y diagramas, características, modo de búsqueda de información, interpretación de los datos.
- Equipos e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica en baja tensión.
- Equipos electrotécnicos de maniobra y dispositivos de regulación y control.
- Planos y croquis: símbolos, interpretación de planos y esquemas eléctricos.
- Redes eléctricas de distribución: distribución de la energía eléctrica, tipología y estructura de las redes.
- Materiales y equipos eléctricos: conductores, componentes, cuadros eléctricos, automatismos y otros.
- Instalación de líneas y tableros eléctricos para suministro de energía a maquinarias y equipos.
- Puesta en marcha de las instalaciones y equipamientos eléctricos.
- Verificación del funcionamiento de las instalaciones, equipos y dispositivos; validación según normativa vigente.
- Interpretación de planos, realización de esquemas de dispositivos de regulación y control.

- Dispositivos de comando eléctrico: contactores, seccionadores, conmutadores de potencia, relés protectores y otros.
- Regulación y control electrónico de motores, procesos y otros.
- Actualización del historial de mantenimiento.
- Instalación y mantenimiento de máquinas eléctricas; tipos de protección, arranque de las máquinas eléctricas.
- Motores y maniobras: tipología, características técnicas, arranque, regulación de velocidad, inversión de giro, frenado u otras.
- Instalación y puesta en servicio de los motores.
- Aplicación, conexión y comprobación de los transformadores y autotransformadores.
- Ensayos de campo y reglajes de máquinas y aparatos eléctricos.
- Instalaciones: tipos, averías, comprobación y mantenimiento de los sistemas auxiliares.
- Componentes de mando y potencia: causas de averías.
- Sistemas alternativos de energía eléctrica: grupos electrógenos, baterías, acumuladores, bloques autónomos u otros.
- Procedimientos de búsqueda y análisis de averías; localización y reparación de averías en los circuitos de instalaciones y máquinas eléctricas, aislamiento y puesta a tierra de los circuitos, cálculo de las características eléctricas.
- Elaboración de documentación técnica y esquemas de montaje.
- Definición de pruebas y ensayos previos a la puesta en servicio de la instalación.
- Componentes eléctricos: cableado, protecciones de circuitos (fusibles, interruptores termo magnéticas, diferenciales), terminales u otros.
- Instrumentos de medición utilizables en la reparación y mantenimiento de instalaciones eléctricas y electromecánicas. Concepto, tipo y características.
- Herramientas utilizables en la reparación y mantenimiento de instalaciones eléctricas y electromecánicas. Concepto, tipo y características.
- Reemplazo de componentes eléctricos. Verificación de la reparación. Comprobación.
- Organización del trabajo del taller. Distribución de tareas. Cualificaciones requeridas para la realización de los servicios.
- Reglamentaciones sobre instalaciones, reparaciones y mantenimiento de equipos. Importancia de su conocimiento y aplicación.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica* requiere una carga horaria mínima total de 540 horas reloj.

3. Referencial de ingreso¹

Se requerirá del ingresante la formación del nivel Secundario o equivalente, que será acreditada mediante 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 (Ley N° 26.058 y Puntos 32, 33 y 34 Resolución CFE N° 13/07).

¹ De acuerdo a la Ley N° 26.058 (CAP III), Resolución CFCyE N° 261/06 y Resolución CFE N° 13/07.

4. Prácticas profesionalizantes

Uno de los ejes de la propuesta didáctica es situar al participante en los ámbitos reales, trabajando sobre las problemáticas que efectivamente surgen en el proceso de reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas, componentes electromecánicos y de las instalaciones de suministro de las mismas. Los acuerdos que logre la institución educativa con otras de la comunidad y específicamente con empresas del sector, ofrecerían alternativas para trascender el aula y constituir ambientes de aprendizaje más significativos; en caso de no poder concretar tales acuerdos, deberán realizarse las prácticas dentro de la institución educativa en un taller adecuado con todos los insumos necesarios simulando un ambiente real de trabajo.

Las prácticas deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por el Centro de Formación y estarán bajo el control de la propia institución educativa y de la respectiva autoridad jurisdiccional, quien a su vez certificará la realización de las mismas. Las prácticas pueden asumir diferentes formatos pero sin perder nunca de vista los fines formativos que se persigue con ellas. Se propone la conformación de equipos de trabajo con los participantes, destacando la aplicación permanente de criterios de calidad, seguridad e higiene.

La jurisdicción que desarrolle la oferta formativa de *Electricista de Centrales de Generación de Energía Eléctrica*, deberá garantizar la realización de las prácticas profesionalizantes que a continuación se mencionan así como los recursos necesarios para las mismas. Dichas prácticas resultan indispensables para poder evaluar las capacidades mencionadas anteriormente.

1. La demarcación de la zona de trabajo, según sea el ámbito en el que se realice, utilizando los elementos acordes a tal fin, y el control de acceso a la misma, respetando las normativas vigentes.
2. La participación y asistencia en trabajos de reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas, componentes electromecánicos y de las instalaciones de suministro de las mismas; asistencia en diferentes tareas tales como: preparación y disposición de materiales, herramientas e insumos, mantenimiento del orden y la limpieza en el lugar de trabajo; así también se ocupará del cuidado y del mantenimiento básico de herramientas y máquinas.
3. La ejecución del mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas, componentes electromecánicos y reparaciones de las instalaciones de suministro de las mismas, aplicando la normativa vigente realizadas en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos respetando las características reales de los puestos de trabajo.
4. La resolución de situaciones problematizadoras de reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas, componentes electromecánicos y de las instalaciones de suministro de las mismas, realizadas en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos, respetando las características reales de los puestos de trabajo.

Estas prácticas implican la utilización por parte de los participantes de documentación gráfica y escrita, equipos, herramientas, materiales e insumos necesarios y los elementos de protección personal para desarrollar las mismas.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo del 50% del total del curso.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo VIII

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

Electricista de Redes de
Alta tensión

Agosto de 2012

Marco de Referencia del Electricista de Redes de Alta tensión

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **ENERGÍA ELÉCTRICA**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **ELECTRICISTA DE REDES DE ALTA TENSIÓN**
- I.3. Familia profesional/Agrupamiento: **ENERGÍA ELÉCTRICA/GENERACIÓN TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **ELECTRICISTA DE REDES DE ALTA TENSIÓN**
- 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: **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del Electricista de Redes de Alta Tensión

Alcance del perfil profesional

El *Electricista de Redes de Alta Tensión* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para organizar, controlar y ejecutar las tareas de montaje y mantenimiento en las Redes de Alta Tensión con o sin tensión, según corresponda y según el nivel de habilitación (Resolución 592/04 SRT TcT), verificando el accionar del personal a su cargo en relación al cumplimiento de las tareas asignadas y aplicando las normas de seguridad, el cuidado del medio ambiente y las normativas que rigen los trabajos según el ámbito en el que se realicen.

Este electricista se desempeña bajo supervisión y, según su nivel de habilitación (Resolución 592/04 SRT TcT), está en condiciones de conducir equipos de trabajo de servicios eléctricos propios de su campo profesional.

Funciones que ejerce el profesional

1. Gestionar y ejecutar las tareas de montaje en la red de distribución de Alta Tensión.

En el cumplimiento de esta función, el *Electricista de Redes de Alta Tensión* está en situación de recibir la orden de trabajo, organizar la actividad propia y del personal a su cargo, si corresponde, según las normas y procedimientos vigentes que regulan los trabajos en redes de Alta Tensión; verificar el estado de los elementos de seguridad personal y colectivo, controlar el estado de equipos, herramientas e insumos, y gestionar sobre los mismos, de ser necesario, el aprovisionamiento de faltantes o defectuosos. Además, está capacitado para realizar el control final de tareas y zona de trabajo y el diagnóstico final del estado de herramientas, materiales y equipamiento, así como de informar verbalmente y por escrito al responsable del trabajo, según corresponda, la secuencia y el resultado de las operaciones realizadas; entregar al supervisor técnico, según corresponda, las planillas y el relevamiento de trabajos.

2. Gestionar y ejecutar, sin tensión, el mantenimiento preventivo y/o correctivo en la red de Alta Tensión.

El *Electricista de Redes de Alta Tensión* se encuentra en condiciones de interpretar la problemática presentada por la tarea a realizar, verificar el lugar de trabajo, verificar la señalización de la zona de trabajo (ZT), verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad dentro del área de trabajo, realizar un diagnóstico de situación, organizar y realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo, reemplazar y/o reparar los componentes del sistema que presenten fallas, controlar, supervisar y realizar las tareas, según normas y procedimientos vigentes que regulan los trabajos en redes de Alta Tensión. Además, está capacitado para realizar el control final de tareas y zona de trabajo, y el diagnóstico final del estado de herramientas materiales y equipamiento, como también el informar verbalmente y por escrito al responsable del trabajo, según corresponda, la secuencia y el resultado de las operaciones realizadas; entregar al supervisor técnico, según corresponda, las planillas y el relevamiento de trabajos.

3. Gestionar y ejecutar, bajo tensión, el mantenimiento preventivo y/o correctivo en la red de Alta Tensión.

El *Electricista de Redes de Alta Tensión* se encuentra en condiciones de interpretar la problemática presentada por la tarea a realizar, verificar el lugar de trabajo, verificar la señalización de la zona de trabajo (ZT), verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad dentro del área de trabajo, realizar un diagnóstico de situación, organizar y realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo, reemplazar y/o reparar los componentes del sistema que presenten fallas, controlar, supervisar y ejecutar las tareas, según normas y procedimientos vigentes que regulan los trabajos con tensión en redes de distribución de Alta Tensión. Además, está capacitado para realizar el control final de tareas y zona de trabajo y el diagnóstico final del estado de herramientas, materiales y equipamiento, como también de informar verbalmente y por escrito al responsable del trabajo, según corresponda, la secuencia y el resultado de las operaciones realizadas; entregar al supervisor técnico, según corresponda, las planillas y el relevamiento de trabajos.

Área Ocupacional

El *Electricista de Redes de Alta Tensión* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en relación de dependencia en empresas que requieran de estos servicios profesionales. En estos casos, puede coordinar o bien integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica de la empresa y el tipo de servicio a desarrollar en:

- Empresas de montaje de líneas de Alta Tensión.
- Empresas de generación de energía eléctrica
- Empresas de distribución de energía eléctrica
- Empresas de transporte de energía eléctrica.

III. Trayectoria Formativa del Electricista de Redes de Alta Tensión

1. Las capacidades profesionales 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 *Electricista de Redes de Alta Tensión*.

Capacidades profesionales para el perfil profesional en su conjunto

- Interpretar las necesidades del supervisor o responsable técnico para realizar la orientación y diagnóstico de la tarea a realizar.
- Comprender la documentación técnica existente.
- Integrar el diagnóstico y la documentación existente corroborando o desechando la hipótesis de la tarea a realizar.
- Realizar las pruebas de procedimiento sobre la hipótesis corroborada de la tarea a realizar.
- Utilizar los elementos de seguridad y protección personal de acuerdo a las tareas a realizar cumpliendo las normativas vigentes.
- Valorar la seguridad personal, de terceros y de bienes al momento de realizar las tareas.
- Valorar el cuidado del medio ambiente al momento de realizar las tareas.
- Planificar las tareas propias y de cada integrante del grupo de trabajo.
- Informar, de forma verbal y escrita, la secuencia de operaciones realizadas y los resultados obtenidos al cliente o supervisor, según corresponda.
- Controlar la existencia de los elementos de seguridad y protección personal necesarios para la realización de las tareas.
- Controlar la existencia de las herramientas, instrumentos y materiales necesarios para la realización de las tareas.

- Interpretar las técnicas de mantenimiento de cada una de las herramientas, instrumentos, elementos de seguridad y protección personal.
- Controlar el correcto funcionamiento de los instrumentos de medición y los elementos de protección personal verificando y notificando su estado y fecha de vencimiento.
- Controlar la carga en el vehículo de traslado de las herramientas, instrumentos, materiales y elementos de seguridad personal.
- Seleccionar máquinas, herramientas e insumos, instrumentos de medición y control y elementos de protección personal para la realización de tareas en instalaciones eléctricas de Alta Tensión, con los criterios de calidad y productividad requeridos.
- Aplicar permanentemente y en todas las actividades propias del proceso de reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas, las normas de seguridad específicas manteniendo las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Aplicar criterios de calidad en los procesos y productos que realiza, de acuerdo a los resultados esperados.
- Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, o con otros equipos, que intervengan con sus actividades.
- Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo y aquellas que devengan con los prestadores de servicios.
- Aplicar el gesto profesional en la realización de las tareas encomendadas y en el uso de herramientas, equipamientos, instrumentos de medición y control y materiales e insumos.

Asimismo, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de estas capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Fundamentos físicos de la electricidad. Leyes fundamentales de la electricidad. Principios de generación eléctrica. Tipos de generación eléctrica. Magnitudes de uso eléctrico, múltiplos y submúltiplos. Tipos de tensiones, características según su distribución.
- Operaciones matemáticas. Perpendicularidad, verticalidad, horizontalidad y pendientes. Figuras y cuerpos geométricos aplicables a su actividad. Uso de proporciones. Unidades de longitud, superficie y volumen (SIMELA). Identificación de la magnitud de los objetos representados. Interpretación de croquis sencillos.
- Características de una instalación eléctrica de Alta Tensión subterránea. Alcances generales de su ocupación. Contextualización del tendido y/o reparación de las redes subterráneas de Alta Tensión según la envergadura de la obra y empresa.
- Demarcación de zanjas para instalaciones. Tipos de suelo, excavaciones y zanjeos; técnicas de trabajo y seguridad. Talud natural de tierras. Compactación de la tierra. Demarcación y realización de cavidades para instalaciones en muros, carpetas y contrapisos.
- Características técnicas y de productividad de las máquinas, herramientas, equipos y accesorios.
- Características y usos adecuados de los insumos para la preparación de la realización del tendido de instalaciones de redes subterráneas de Alta Tensión. Descripción de los elementos de la instalación eléctrica de redes subterráneas de Alta Tensión. Descripción técnica de los elementos, componentes de armado y accesorios. Fundamentos técnicos de las metodologías de tendido a aplicar. Normativas vigentes.
- Tipos y características de los insumos utilizados en el tendido de redes subterráneas de Alta Tensión. Uso correcto y características de los conductores, componentes y equipos eléctricos.
- Conductores eléctricos utilizables en redes subterráneas de Alta Tensión. Concepto, tipos y características.

- Materiales eléctricos utilizables en redes subterráneas de Alta Tensión. Concepto, tipo y características.
- Instrumentos de medición utilizables en redes de Alta Tensión. Concepto, tipo y características.
- Herramientas utilizables en redes subterráneas de Alta Tensión. Concepto, tipo y características.
- Elementos de protección personal. Concepto, técnicas, características y mantenimiento.
- Utilización de la terminología específica en las redes subterráneas de Alta Tensión. Participación en equipos de trabajo. Cooperación con otros equipos o actores.
- Cronograma de trabajo. Organización del trabajo. Tiempos estándares de las actividades relacionadas.
- Control de calidad de las tareas realizadas. Detección de problemas y determinación de sus causas.
- Conceptos básicos del perfil profesional dentro del contexto social.
- Aspectos legales. Condiciones contractuales. Seguros de riesgo de trabajo. Derechos del trabajador. Obligaciones impositivas. Aportes patronales obligatorios. Formas y plazos de pago. Formularios de ingreso laboral. Libreta de cese laboral. Costos de mano de obra por actividad, jornal y mensual.
- Seguridad, higiene y calidad en la realización del tendido y reparación de redes de Alta Tensión. Normativas vigentes. Organización integral del trabajo con criterios de seguridad, higiene y calidad. Trabajo en altura, utilización de medios auxiliares. Uso de elementos de protección personal. Métodos de cuidado de la salud, prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Prevención del riesgo eléctrico, químico y biológico. Orden y limpieza integral de la zona de trabajo y normas de mantenimiento del medio ambiente.
- Características de una instalación eléctrica aérea de Alta Tensión. Alcances generales de su ocupación. Contextualización del tendido y/o reparación de las redes aéreas de Alta Tensión según la envergadura de la obra y empresa.
- Características y uso correcto de los insumos en la preparación del tendido de instalaciones de redes aéreas de Alta Tensión.
- Descripción de los elementos de la instalación eléctrica de redes aéreas de Alta Tensión. Descripción técnica de los elementos, componentes de armado y accesorios. Fundamentos técnicos de las metodologías de tendido a aplicar. Normativas vigentes.
- Tipos y características de los insumos utilizados en el tendido de redes aéreas de Alta Tensión. Uso correcto y características de los conductores, componentes y equipos eléctricos.
- Técnicas aplicables al control de operaciones.
- Conductores eléctricos utilizables en redes aéreas de Alta Tensión. Concepto, tipos y características.
- Materiales eléctricos utilizables en redes aéreas de Alta Tensión. Concepto, tipo y características.
- Herramientas utilizables en redes aéreas de Alta Tensión. Concepto, tipo y características.
- Normativa vigente en el trabajo y de los materiales y equipamientos a utilizar según el ámbito en el que se realicen. Precauciones según el tipo de material utilizado.
- Utilización de la terminología específica en las redes aéreas de Alta Tensión. Participación en equipos de trabajo. Cooperación con otros equipos o actores.
- Tipos de señalización y características para demarcación de zona de trabajo según contexto y normativas vigentes.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Electricista de Redes de Alta Tensión* requiere una carga horaria mínima total de 600 horas reloj.

3. Referencial de ingreso¹

Se requerirá del ingresante la formación del nivel Secundario o equivalente, que será acreditada mediante certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N° 26.206).

4. Prácticas profesionalizantes

Uno de los ejes de la propuesta didáctica es situar al participante en los ámbitos reales de una red de Alta Tensión, trabajando sobre las problemáticas que efectivamente surgen en el proceso de tendido y/o reparación. Los acuerdos que logre la institución educativa con otras de la comunidad y específicamente con empresas del sector, ofrecerían alternativas para trascender el aula y constituir ambientes de aprendizaje más significativos; en caso de no poder concretar tales acuerdos, deberán realizarse las prácticas dentro de la institución educativa en un taller adecuado con todos los insumos necesarios simulando un ambiente real de trabajo.

Las prácticas deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por el Centro de Formación y estarán bajo el control de la propia institución educativa y de la respectiva autoridad jurisdiccional, quien a su vez certificará la realización de las mismas. Las prácticas pueden asumir diferentes formatos pero sin perder nunca de vista los fines formativos que se persigue con ellas. Se propone la conformación de equipos de trabajo con los participantes, destacando la aplicación permanente de criterios de calidad, seguridad e higiene.

La jurisdicción que desarrolle la oferta formativa de *Electricista de Redes de Alta Tensión*, deberá garantizar la realización de las prácticas profesionalizantes que a continuación se mencionan así como los recursos necesarios para las mismas. Dichas prácticas resultan indispensables para poder evaluar las capacidades mencionadas anteriormente.

1. La simulación de carga y descarga del vehículo de transporte de equipamientos, herramientas e insumos y acondicionamiento de la zona de trabajo, respetando el orden y la seguridad en el trabajo y el cuidado del medio ambiente dando cumplimiento a la normativa vigente.
2. La demarcación de la zona de trabajo, según sea el ámbito en el que se realice, utilizando los elementos correspondientes a tal fin, y el control de acceso a la misma, respetando las normativas vigentes.
3. La participación y asistencia en trabajos de tendido y/o reparación de redes de Alta Tensión donde el aspirante a Electricista de Redes de Alta Tensión prestará asistencia en diferentes tareas tales como: preparación y disposición de materiales, herramientas e insumos; mantenimiento del orden y la limpieza en el lugar de trabajo y del cuidado y mantenimiento básico de las herramientas y máquinas.
4. La ejecución de maniobras, reparación y/o reposición de elementos y dispositivos y tendido en redes de Alta Tensión con canalización subterránea, realizadas en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos, aplicando la normativa vigente y respetando las características reales de los puestos de trabajo.
5. La ejecución de maniobras, reparación y/o reposición de equipos y dispositivos y tendido en redes aéreas de Alta Tensión, realizadas en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos, aplicando la normativa vigente y respetando las características reales de los puestos de trabajo.
6. La ejecución de maniobras, reparación y/o reposición de equipos y dispositivos y tendido en redes subterráneas de Alta Tensión, realizadas en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos, aplicando la normativa vigente y respetando las características reales de los puestos de trabajo.
7. La resolución de situaciones problematizadoras en redes de distribución de Alta Tensión con canalización subterránea, realizadas en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos, aplicando la normativa vigente y respetando las características reales de los puestos de trabajo.
8. La resolución de situaciones problematizadoras en redes de distribución aéreas de Alta Tensión, realizadas en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos, aplicando la normativa vigente y respetando las características reales de los puestos de trabajo.

Estas prácticas implican la utilización por parte de los participantes de documentación gráfica y escrita, equipos, herramientas, materiales e insumos necesarios y los elementos de protección personal para desarrollar las mismas.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo del 50% del total del curso.

¹ De acuerdo a la Ley N° 26.058 (CAP III), Resolución CFCyE N° 261/06 y Resolución CFE N° 13/07.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo IX

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

**Instalador de Sistemas Eléctricos de
Energías Renovables**

Agosto de 2012

Marco de Referencia del Instalador de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables (ISEER)

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **ENERGÍA ELÉCTRICA**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **INSTALADOR DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE ENERGÍAS RENOVABLES**
- I.3. Familia profesional / Agrupamiento: **ENERGÍA ELÉCTRICA / UTILIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **INSTALADOR DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE ENERGÍAS RENOVABLES**
- 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: **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del Instalador de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables (ISEER)

Alcance del perfil profesional

El Instalador de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables (ISEER) está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para prestar servicios relacionados con las instalaciones de sistemas de aprovechamiento de recursos renovables, en locales terminados o en construcción, destinados a vivienda, actividades comerciales, administrativas y en espacios rurales o aislados (por ejemplo: galpones, criaderos, garitas de seguridad u otros). Está en condiciones de: instalar componentes generadores de electricidad de baja tensión (hasta 380Vca). Ejecutar las canalizaciones; realizar el cableado; preparar, montar y conectar tableros, sistemas de puestas a tierra, acumulación y otros componentes; verificar y/o reparar componentes de las instalaciones, movimiento, traslado, fijación y maniobra de los componentes del sistema cumpliendo en todos los casos, con las normas que regulan el ejercicio profesional y aplicando pautas y normas vigentes de seguridad e higiene.

Este profesional tiene capacidad para organizar, gestionar y operar en forma integral un emprendimiento para la prestación de los servicios relacionados con las instalaciones de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables, bajo supervisión. Está en condiciones de tomar decisiones y resolver problemas dentro de las actividades propias de sus funciones. Sabe determinar en qué situaciones debe recurrir a los servicios de profesionales de nivel superior en el campo donde se desarrollan sus tareas.

Funciones que ejerce el profesional

1. Montar Sistemas Eléctricos de Generación de Energías Renovables.

En el cumplimiento de esta función, el ISEER está en situación de poder interpretar y ejecutar el proyecto sometido a su intervención profesional teniendo en cuenta las necesidades del cliente o contratante. Por tal razón, está capacitado para establecer el alcance del servicio a prestar, seleccionar los elementos necesarios en función de las características proyectadas, determinar los recursos requeridos por el proyecto al montar el sistema de generación (generador; estructura soporte, tablero de comando y control y banco de acumulación).

2. Ejecutar las canalizaciones y conectar elementos y componentes del sistema eléctrico de energías renovables

El *ISEER* es un profesional en condiciones de realizar las canalizaciones y el tendido de cables seleccionados de acuerdo a las necesidades y contexto del proyecto, aplica en todo los casos criterios de calidad de ejecución y finalización, y normas de seguridad e higiene vigentes.

Conecta los elementos de maniobra y componentes del sistema eléctrico y realiza la puesta en marcha verificando el correcto funcionamiento de los componentes.

3. Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas.

En el desempeño de esta función, el *ISEER*, desarrolla el control las conexiones y verifica el funcionamiento de la instalación eléctrica de los elementos de seguridad y maniobra, y componentes propios del sistema. Interpreta los manuales de dichos componentes y está en condiciones de determinar el tipo de reparación y/o mantenimiento que requiere. Emplea en su operatoria, criterios de calidad de ejecución y finalización, aplicando normas vigentes de seguridad e higiene en el trabajo.

4. Organizar y gestionar las tareas de instalación.

La profesionalidad del *ISEER* se manifiesta en esta función, a través de su capacidad para realizar la organización y gestión necesarias para la tarea de instalación. Esta función implica que está en condiciones de interpretar y sugerir lugares de emplazamiento de los componentes del sistema de generación, seleccionar las herramientas y los recursos humanos necesarios, gestionar el traslado de herramientas, componentes y equipos, seleccionar y sugerir materiales a utilizar; controlar, registrar y presupuestar su trabajo, y de la logística propia de su emprendimiento, y documentar y comunicar los servicios realizados.

Área ocupacional

Puede desempeñarse por cuenta propia como responsable de la prestación de servicios profesionales de instalación de sistemas eléctricos de energía renovables, o bien, en relación de dependencia en emprendimientos de terceros o empresas que comercializan equipos y sistemas. Asimismo, cumpliendo todas o algunas de las funciones definidas por su perfil profesional, en diferentes contextos de acuerdo a los proyectos de suministro de energía eléctrica.

III. Trayectoria Formativa del Instalador de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables**1. Las capacidades profesionales 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 se corresponden con los desempeños descritos en el Perfil Profesional del *Instalador de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables*

Capacidades profesionales para el perfil profesional en su conjunto
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y valorar las magnitudes eléctricas y sus unidades. • Interpretar y procesar información técnica (planos, manuales y otros) para realizar el trabajo utilizando diversidad de fuentes. • Distinguir las etapas del sistema de generación de la energía eléctrica. • Actualizar y aplicar la práctica profesional en orden a la vigencia y evolución de la normativa nacional, regional o local y de la tecnología específica. • Analizar la información técnica suministrada o recabada para la planificación y presupuesto del proyecto de intervención. • Seleccionar y valorar, de la documentación obtenida y procesada, la alternativa de proyecto más conveniente desde el punto de vista técnico, económico, estético y de seguridad. • Elaborar la memoria técnica necesaria para ejecutar el proyecto de instalación, detallando las condiciones, normas y reglamentaciones vigentes a implementar. • Conocer e interpretar las características de los componentes que intervienen en los distintos tipos de canalizaciones y sistemas. • Aplicar procedimientos para el montaje y disposición de los componentes y sistemas de ER. • Identificar la normativa para efectuar el cableado y el tendido de instalaciones para los sistemas eléctrico de energías renovables, aplicando además, método de trabajo, y precisiones de proyecto de intervención.

- Efectuar el cableado y el tendido de instalaciones para los sistemas eléctrico de energías renovables, aplicando la normativa, método de trabajo y precisiones de proyecto de intervención.
- Aplicar técnicas y métodos de empalmes y aislaciones de conductores de los componentes del sistema.
- Verificar las condiciones de prestaciones de los componentes para ser montados en tableros, sistemas de puesta a tierra y estructuras.
- Integrar métodos y técnicas en el montaje de los tableros y de los sistemas de puesta a tierra según normativa asociada.
- Aplicar normas de seguridad e higiene laboral vigentes en todo el proceso de trabajo.
- Seleccionar, preparar y utilizar el instrumental de medición y verificación específico para cada tarea en la instalación eléctrica de los sistemas.
- Verificar el mantenimiento y reparación en componentes y del sistema de generación.
- Distinguir la necesidad de asesoramiento técnico y/o profesional para la puesta en marcha del emprendimiento y su posterior funcionamiento.
- Establecer y organizar un emprendimiento para la prestación de los servicios de instalación de sistemas eléctricos de energías renovables.
- Desarrollar el plan de gestión en la adquisición de insumos, máquinas, herramientas, instrumentos y bienes de capital y su almacenamiento.
- Desarrollar la gestión de personal, administrativa, la relación comercial, contable y fiscal del emprendimiento para determinar el Punto de Equilibrio.
- Desarrollar los cálculos de costos, ingresos, rendimientos y demás índices productivos y económico-financieros de cada proceso del proyecto de instalación.
- Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, con otros equipos en instalaciones eléctricas o de otros rubros, que intervengan con sus actividades.
- Administrar sus propios recursos (materiales a su cargo y auxiliares), necesarios para el avance de los trabajos, según las condiciones de tiempos, costos y calidad establecidos en el proyecto de instalación.
- Aplicar el gesto profesional en la realización del proyecto de instalación y en el uso de herramientas, de equipamientos, instrumentos de medición y control y de materiales e insumos.

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

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Fundamentos físicos de la electricidad, electromagnetismo y magnetismo. Leyes fundamentales de la electricidad. Principios de generación eléctrica. Tipos de generación eléctrica. Magnitudes de uso eléctrico, múltiplos y submúltiplos. Tipos de tensiones, características según su distribución.
- Leyes de la electricidad: Ley de Ohm, Leyes de Kirchoff. Circuito serie y paralelo. Conceptos.
- Disponibilidad de energía a escala mundial y nacional. Aplicaciones, características y ventajas de las ER
- Descripción general de los componentes y operación de los sistemas eléctricos de E.R.
- Documentación gráfica: representación gráfica de circuitos, diagramas unifilares, simbología, esquemas de soportes y otros. Escalas. Normas de representación gráfica.

- Lectura e interpretación de circuitos e instalaciones de sistemas eléctricos de ER. Tablas, gráficos: interpretación y búsqueda de información. Elaboración de documentación técnica específica.
- Tipos de generación y distribución de electricidad. Fenómeno de la circulación de corriente. Formas y medios.
- Problemática de la calidad y seguridad de las instalaciones de los sistemas eléctricos de energías Renovables. Evolución y perspectivas en el desarrollo tecnológico para la seguridad y calidad eléctrica. Reglamentos y normativas de seguridad de componentes y sistemas.
- Equipos y procedimientos de seguridad personal y de terceros en el control, mantenimiento y reparación de componentes y sistemas. Conceptos. Aplicación. La calidad y seguridad en la prestación de los servicios profesionales.
- Herramientas para la búsqueda y uso de la información y cómputo: técnicas de búsqueda en PC, Internet, búsqueda de documentación. Lectura de catálogos y fichas técnicas de componente y sistemas eléctricos, planillas de datos y de cómputo u otros, tablas de conversión de medidas u otros. Fuentes de información para la formulación del proyecto de intervención.
- Valoración del recurso energético renovable para el proyecto de instalación.
- Criterio técnico para la ejecución de la instalación del sistema eléctrico de ER: potencia eléctrica, concepto, cálculo de potencia de los componentes eléctricos, cálculo de la corriente máxima simultánea y otros.
- Tableros eléctricos, tipos, características. Condiciones ambientales. Normativas vigentes relacionadas con la regulación de la prestación, ubicación y seguridad.
- Normas IRAM e IEC para componentes, insumos, accesorios y sistemas, entre otras. Interpretación de las normas. Alcance. Aplicación.
- Normas de seguridad personales, a terceros y a los bienes a observar en la actividad y en cada fase del servicio profesional. Ley 19587 seguridad en el trabajo y decretos reglamentarios vigentes.
- Conductores de energía eléctrica. Normas y reglamentaciones vigentes (AEA, entre otras). Características, propiedades, aplicación y tipos de los conductores para: potencia, comando, señalización y otros. Técnicas de determinación del tipo, procedimientos de uniones y empalmes. Tendido. Normas de seguridad.
- Elementos de protección, comando y control. Interruptores, termomagnéticas, fusibles, interruptores de efectos, pulsadores, indicadores luminosos y otros. Estructura interna de los componentes que conforman elementos de protección, comandos y control. Características, prestaciones, método de montaje y conexión. Normas vigentes. Catálogos: uso e interpretación de la información.
- Sistemas de Puesta a Tierra. Clasificación de los sistemas de puesta a tierra. Normas y reglamentaciones asociadas. Característica y funciones.
- Instrumentos específicos de medición: multímetro, voltímetros, amperímetros, solarímetros, anemómetros y otros. Pruebas y técnicas de mediciones.
- Análisis de materiales, cálculos estructurales básicos. Para estructuras soportes, hierros, aluminio, madera u otros. Tipos de perfiles L, U, T, TT, especiales u otros. Cimentación y hormigones. Sistemas de impermeabilización de techos y paredes, tipos de membranas y pinturas impermeabilizantes.
- Elementos de fijación de canalizaciones: brocas, tarugos, grampas, aglomerantes y áridos para morteros (cementos, cales, arena y otros), ladrillos y otros. Características, método y modo de aplicación. Normas y reglamentaciones de seguridad vigentes.
- Elementos de izaje, grúas, guinches, sogas, lingas, u otros. Normativa de seguridad vigente.
- Información requerida en el análisis de factibilidad para establecer un emprendimiento de prestación de servicios de instalación de los sistemas. Criterios a considerar en la evaluación de factibilidad.

- Elaboración de presupuestos: cómputo de materiales y unidades; cálculo de la mano de obra requerida; análisis de precios; planilla de costos y otros.
- Compra de bienes de capital, insumos, máquinas herramientas, instrumental y otros. Proveedores. Negociación con los proveedores. Pagos: aspectos generales, diferentes formas de pago y procedimientos.
- Organización del trabajo según proyecto. Distribución de tareas. Cualificaciones requeridas para la realización de los servicios. Normas de seguridad personal para trabajos en altura.
- Gestión de contratación de servicios específicos y de logística para cargas especiales, control de recorridos y medios posibles de transporte. Contrataciones. Legislación laboral vigente. Importancia de su cumplimiento. Información de la tarea específica del personal a su cargo. La comunicación con el equipo de trabajo.
- Responsabilidad Civil. Seguros, su finalidad, distintos tipos.
- Control y parametrización de criterios de calidad de los servicios brindados. Detección de problemas y determinación de sus causas.
- Planificación de los servicios. Previsión de los medios para su ejecución. Control y seguimiento de las actividades de prestación de los servicios. Diseño y elaboración de medios de registro de distintos tipos y funciones. Inventarios. Balances. Registros obligatorios, finalidad y riesgos de su no cumplimiento.
- Determinación de resultados del emprendimiento de instalación. Ingreso y egreso. Los costos y su cálculo. Punto de Equilibrio.
- Principios y técnicas básicas para el estudio del mercado de los servicios. Tipo de información requerida. Elaboración de estrategias para la promoción de los servicios.
- Comercialización de los servicios. Incidencia de la calidad en la comercialización. Negociación con clientes.
- Evaluación de los resultados económicos del emprendimiento. Factores que lo afectan. Cómo corregirlos. Elaboración de informes sobre resultados.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Instalador de Sistemas de Eléctricos de Energía Renovable* requiere una carga horaria mínima total de 440 horas reloj.

3. Referencial de ingreso¹

Se requerirá del ingresante la formación del nivel Secundario o equivalente, que será acreditado mediante 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 (Ley N° 26.058 y 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 las mediciones eléctricas.

Las prácticas de mediciones eléctricas son relevantes, para que el alumno se familiarice con el instrumental de uso cotidiano en las actividades propias de su profesión. Por tal razón, se implementarán prácticas intensivas que faciliten la comprensión, manejo y aplicación del instrumental específico como multímetros, voltímetros, amperímetros, pinzas amperométricas u otras.

¹ De acuerdo a la Ley N° 26.058 (CAP III), Resolución CFCyE N° 261/06 y Resolución CFE N° 13/07

En relación con la elaboración del proyecto de la instalación de sistemas eléctricos de ER.

Se realizarán prácticas que permitan desarrollar capacidades en el uso de información técnica contenida en distintos tipos de soportes: informáticos, folletos, catálogos y todos aquellos que brinden información referente a las actividades a realizar profesionalmente, valorizando la tecnología prevista en el lugar donde se ejecutará el proyecto.

Por otro lado, se implementarán prácticas con proyectos que simulen situaciones reales que se presenten al profesional, utilizando documentación gráfica, cálculo, selección y aplicación de Normas, Reglamentaciones y Disposiciones según las necesidades del caso planteado.

También es importante que las prácticas incluyan la confección de registros e informes que documenten las etapas del proyecto tanto en su elaboración como en su ejecución y seguimiento, con las correspondientes planillas de cómputos y modelos de presupuestos.

En relación con la ejecución de las canalizaciones de la instalación de los sistemas eléctricos de ER.

Para estas prácticas es importante que la institución cuente con los medios necesarios para que el alumno realice canalizaciones con criterios prácticos de selección para su ejecución considerando las técnicas y procedimientos intervinientes.

También es necesario implementar prácticas que permitan desarrollar habilidades en el manejo de herramientas y máquinas herramientas específicas, teniendo en cuenta los accesorios y técnicas de realización y/o fijación de las canalizaciones.

En relación con el cableado de la instalación eléctrica y soporte para los sistemas eléctricos de ER.

La institución debe contar con los medios necesarios para desarrollar prácticas de cableado en distintos tipos de elementos portantes, cumpliendo con las Reglamentaciones y disposiciones vigentes para tal fin, de acuerdo a las especificaciones de los proyectos planteados.

Otras prácticas relevantes son las referidas a los empalmes, colocación de terminales, aislaciones y la correspondiente verificación de continuidad, respetando y considerando medidas de seguridad e higiene. En dichas prácticas deben plantearse problemáticas reales como también el cálculo de los esfuerzos que podrán soportar los sistemas a instalar considerando el contexto geográfico y condiciones específicas de la tecnología a utilizar.

En relación con la preparación, el montaje y conexión de tableros, componentes y sistemas eléctricos de ER.

Estas prácticas deben reflejar la complejidad del contexto para la preparación, montaje y conexión de los componentes y sistemas específicos de acuerdo a la tecnología aplicada y su contexto del lugar de emplazamiento.

Por lo tanto, deben estar implícitas las etapas del proyecto que involucra, incluso las mediciones y ensayos que verifican el funcionamiento correcto de la instalación.

Se pondrán en marcha en éstas, las habilidades adquiridas en las prácticas referidas a mediciones eléctricas, como también el uso de unidades y escalas, selección del instrumental y lectura de valores.

También estas prácticas deben contemplar el reconocimiento y ubicación en la instalación de los elementos de seguridad como interruptores termomagnéticos, diferenciales, cajas de fusibles y otros.

En relación con la verificación, el mantenimiento y la reparación de instalaciones de sistemas eléctricos de ER

Estas prácticas de la profesión deben reflejar condiciones reales de control, mantenimiento y/o reparación de componentes y la instalación propiamente dicha, aplicando procedimientos de seguridad contemplados en las Normas, Reglamentos y disposiciones.

Se presentarán circuitos y sistemas con fallas programadas para su posible detección, medición, documentación y reparación.

En relación con la organización y gestión del emprendimiento

Los alumnos realizarán prácticas contables, administrativas y de recursos humanos (registros e informes y sus características puntuales de la actividad en la zona) aplicables a diferentes situaciones del emprendimiento, interpretación de normativas vigentes, elaboración de presupuestos de costos e ingresos y control del personal a su cargo vinculado con el servicio. También deberán participar en experiencias formativas que involucren todas las acciones de organización y control de la actividad del emprendimiento a nivel básico. Tiene especial importancia que el alumno pueda determinar el punto de equilibrio de su negocio.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo del 50% del total del curso.



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo X

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

Instalador de Sistemas de
Muy Baja Tensión (MBT)

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Instalador de Sistemas de Muy Baja Tensión (MBT)

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **SECTOR ENERGÍA ELÉCTRICA**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **INSTALADOR DE SISTEMAS DE MUY BAJA TENSIÓN**
- I.3. Familia profesional / Agrupamiento: **ENERGÍA ELÉCTRICA / UTILIZACIÓN DE ENERGÍA**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **INSTALADOR DE SISTEMAS DE MUY BAJA TENSIÓN**
- 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 INSTALADOR DE SISTEMAS DE MBT

Alcance del Perfil Profesional

El *Instalador de Sistemas de MBT* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional para prestar servicios de instalación, armado, mantenimiento y reparación de sistemas de MBT.

Está en condiciones de instalar componentes, artefactos y sistemas considerando dos tipos de instalaciones a muy baja tensión: Muy Baja Tensión de Sin puesta a Tierra (MBTS) y Muy Baja Tensión Funcional (MBTF). Las instalaciones a Muy Baja Tensión comprenden aquellas cuya tensión nominal no excede de 24V; por lo que podrá realizar las canalizaciones y el cableado necesario para montar los sistemas, verificar, seleccionar, distribuir y realizar reparaciones de los elementos y los componentes respectivos de un sistema, cumpliendo y verificando las reglamentaciones específicas para cada lugar de emplazamientos de los sistemas, y aplicando las correspondientes reglamentaciones, normas de productos y normas de seguridad en el trabajo e higiene ambiental vigentes.

Tiene capacidad para gestionar, organizar y ejecutar instalaciones en *viviendas, oficinas y locales comerciales* (excepto sistema centralizados de incendio) de servicios relacionados con las instalaciones de sistemas MBT según corresponda y de acuerdo al ámbito y complejidad. Está en condiciones de resolver situaciones que se presenten en actividades propias de sus funciones y determinar en qué otras debe recurrir a los servicios de un profesional de nivel superior.

Funciones que ejerce el profesional

1. Organizar y gestionar las tareas de instalación.

Esta función implica que el *Instalador de Sistemas de MBT* está en condiciones de

- Organizar, gestionar y dirigir la tarea de la instalación.
- Interpretar el proyecto.
- Comprender el alcance de su servicio y determinar los recursos necesarios.
- Sugerir lugares de emplazamiento de los artefactos y componentes del sistema.
- Seleccionar herramientas, fijaciones pertinentes y recursos humanos necesarios para la ejecución de las tareas.
- Seleccionar los componentes, insumos y elementos específicos, herramientas y accesorios requeridos.
- Seleccionar y sugerir materiales a utilizar según el proyecto.
- Gestionar el traslado de herramientas, componentes, artefactos, equipos y/o sistemas.
- Controlar, registrar y realizar el presupuesto de su trabajo y de la operatoria propia de su emprendimiento.
- Aplicar criterios de calidad, respetando siempre las normativas vigentes de seguridad laboral e higiene ambiental y verificando el cumplimiento de las normativas de selección de materiales y componentes bajo parámetros de seguridad.

2. Montar e instalar sistemas de MBT

En el desempeño de esta función, este profesional está en condiciones de:

- Interpretar el proyecto que se le proporciona.
- Ejecutar la instalación teniendo en cuenta las necesidades del cliente o de quien lo contrate.
- Armar, montar e instalar sistemas de MBT definidos en el proyecto.
- Verificar el correcto funcionamiento de la instalación realizada.
- Documentar y comunicar los servicios realizados.
- Aplicar criterios de calidad de ejecución siguiendo siempre las normativas vigentes de seguridad laboral e higiene ambiental.

3. Ejecutar canalizaciones, montar, conectar y fijar, elementos y componentes del sistema de MBT.

El *Instalador de Sistemas de MBT* está en condiciones de:

- Montar las canalizaciones propias del sistema.
- Conectar los distintos tipos de componentes y sistemas propios.
- Fijar los comandos y estructuras de sujeción.
- Tender conductores de acuerdo a las necesidades y especificaciones del proyecto.
- Aplicar criterios de calidad de ejecución, siguiendo siempre las normativas vigentes de seguridad laboral e higiene ambiental.

4. Realizar mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de MBT.

En el desarrollo de esta función el instalador está en condiciones de:

- Controlar las conexiones.
- Verificar el funcionamiento de la instalación, de los elementos de seguridad y de maniobra.
- Verificar el estado de los artefactos y elementos, las fijaciones y anclajes.
- Controlar si la vida útil de los componentes del sistema que tengan vencimiento están próximas a cumplirse.
- Realizar reparaciones en la instalación en caso de que lo considere necesario.
- Aplicar criterios de calidad de ejecución, siguiendo siempre las normativas vigentes de seguridad laboral e higiene ambiental y verificando las específicas de cada sistema y su uso en el lugar de emplazamiento.

Área Ocupacional

El *Instalador de Sistemas de MBT* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en forma independiente realizando instalaciones o prestando servicios de mantenimiento y reparaciones de sistemas ya instalados, realizando la gestión y operación integral de este tipo de emprendimientos, exceptuando los sistemas centralizados de incendio.

También puede desempeñarse en relación de dependencia para empresas que requieran de estos servicios profesionales, integrando un equipo de trabajo interdisciplinario.

III. Trayectoria Formativa del Instalador de sistemas de MBT.

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 descriptos en el Perfil Profesional del *Instalador de sistemas de MBT*.

Capacidades profesionales del perfil profesional en su conjunto

- Identificar y valorar las magnitudes eléctricas y sus unidades, y el comportamiento de circulación de corriente en los circuitos eléctricos de MBT.
- Interpretar los objetivos y alcances de los proyectos proporcionados por los clientes o contratante identificando lugares y tareas.
- Distinguir las normativas para efectuar el cableado y el tendido de instalaciones eléctricas de MBT aplicando método de trabajo, normas y procedimientos de proyecto de intervención.
- Distinguir técnicas y métodos de empalmes y aislaciones de conductores de instalaciones eléctricas de MBT.
- Interpretar y ejecutar las instrucciones marcadas en los documentos técnicos y/o instruidas por el responsable de los programas del montaje y fijación.
- Recabar e interpretar la información disponible (planos, manuales, características técnicas de componentes, u otros).
- Controlar identificaciones e información de planos, croquis y esquemas con las especificaciones particulares del sistema.
- Seleccionar componentes, insumos y elementos específicos requeridos acordes al proyecto.
- Controlar la existencia y estado de conservación de los elementos de protección personal.
- Controlar la existencia y estado de conservación de todas las herramientas y materiales necesarios, verificando estado, orden y limpieza.
- Controlar la existencia y correcto estado de conservación de los equipos de medición y control necesarios, considerando las actividades de verificación y medición posibles.
- Controlar el funcionamiento, el estado y los rótulos de vencimiento de los controles de verificación de los equipos de medición y control.
- Armar los sistemas de MBT definido en el proyecto, fijando los comandos y estructuras de sujeción.
- Tender los conductores de acuerdo a las necesidades y especificaciones del proyecto.
- Verificar el correcto funcionamiento de la instalación realizada.
- Comunicar y documentar los servicios realizados.
- Aplicar criterios de ejecución siguiendo las reglamentaciones, normativas vigentes de seguridad laboral e higiene ambiental.
- Utilizar las herramientas, instrumental y recaudos necesarios para realizar la conexión y/o fijación.
- Realizar las tareas en los tiempos determinados.
- Aplicar reglamentaciones, normas de productos, seguridad e higiene personal y ambiental.
- Establecer las comprobaciones necesarias según especificaciones técnicas y/u orden de mantenimiento.
- Controlar el funcionamiento y el estado de los artefactos, elementos, fijaciones y anclajes del sistema de MBT.
- Aplicar el gesto profesional en la realización del proyecto de instalación y en el uso de herramientas, de equipamientos, instrumentos de medición y control y de materiales e insumos.

Asimismo, se indican los contenidos de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de los distintos grupos de capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos asociados a las capacidades profesionales.

- Fundamentos físicos de la electricidad, electromagnetismo y magnetismo. Leyes fundamentales de la electricidad. Principios de generación eléctrica. Tipos de generación eléctrica. Magnitudes de uso eléctrico, múltiplos y submúltiplos. Tipos de tensiones, características según su distribución.
- Conocimiento de las leyes de Ohm y de Kirchhoff.
- Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos.
- Manuales de información técnica. Manuales de instalación y de reparación.
- Reconocimiento e interpretación de planos y croquis, símbolos y esquemas eléctricos. Descripción.
- Reconocimiento de componentes, insumos, elementos específicos, herramientas y accesorios requeridos para el armado, montaje e instalación del sistema de MBT.
- Reconocimiento de sistemas, equipos e instalaciones de energía eléctrica de muy baja tensión.
- Conexión y/o fijación de elementos y componentes del sistema de MBT.
- Descripción de los principales materiales y equipos eléctricos: conductores, componentes, cuadros eléctricos u otros.
- Componentes de un sistema de MBT. Estructura interna, características, prestaciones, método de montaje y conexión. Normas asociadas vigentes. Catálogos.
- Descripción y uso de los principales dispositivos de medida: voltímetro, amperímetro, multímetros y otros. Unidades de medida utilizadas en los sistemas electrónicos, múltiplos y submúltiplos. Corriente, tensión y resistencia eléctrica.
- Instalaciones: tipos, averías más comunes, comprobación y mantenimiento.
- Artefactos y componentes eléctricos: artefactos de iluminación, mecanismos de accionamiento eléctricos de MBT, portero eléctrico, llamada, señalización u otros. Características, montajes, conexiones u otros Normativa y especificaciones de seguridad vigentes. Catálogos.
- Mantenimiento: función y responsabilidades, clases o tipo (preventivo, correctivo, predictivo).
- Actividades del trabajo, características, alcances, secuencias. Orden de trabajo, características, estructura, ítems que la componen, funciones u otros
- Disposición del herramental y los instrumentos de medición. Técnicas o procedimientos para seleccionar y disponer las herramientas.
- Medidas de seguridad aplicadas a los instrumentos, herramientas y sistemas eléctricos de MBT.
- Reglamentaciones vigentes: AEA u otras. Normas de calidad y cuidado del ambiente de y para instalar componentes y sistemas de MBT. Aplicaciones.
- Normas de seguridad personales, a terceros y a los bienes a observar en la actividad. Ley 19587 de seguridad en el trabajo y decretos reglamentarios vigentes. Recomendaciones para la manipulación de materiales de riesgo para las personas u objetos. Responsabilidad Civil. Seguros, su finalidad, tipos.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Instalador de Sistemas de MBT* requiere una carga horaria mínima total de 250 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

Se requerirá del ingresante la formación Primaria o equivalente, que será acreditada mediante 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 búsqueda de información

La institución deberá contar con equipos informáticos para acceder a documentación técnica informatizada (en soporte CD, DVD, u otro) e información documentada en papel o láminas. Esta información consistirá en tablas, diagramas, gráficos, dibujos de componentes, dibujos de conjuntos de componentes explotados, entre otras; estos recursos permitirán realizar las prácticas profesionalizantes.

Otra actividad clave para la formación es ejercitar la búsqueda de información técnica a través de situaciones problemáticas.

Los alumnos deberán generar estrategias de búsqueda de información en diversas fuentes: Internet; Cámara de Instaladores; Centros de FP; intercambio con otros instaladores u otras. Reflexión sobre la importancia de disponer de información completa para una buena organización.

En relación con la organización del trabajo

Presentación de material didáctico relacionado con las innovaciones organizacionales en los talleres y su relación con la optimización de la calidad del servicio en distintos soportes. Se analizará conjuntamente el material a la luz de las experiencias profesionales de los participantes.

Partiendo del estudio de casos, utilizando distintos ejemplos del servicio a realizar y en forma grupal, se planificará el servicio en función de las especificaciones de un modelo de orden de trabajo. Se identificarán conjuntamente las distintas situaciones previstas en la actividad que inciden directamente en la calidad del servicio. Dentro de la planificación se tendrá en cuenta el acondicionamiento del sector de trabajo, la selección y disposición del equipamiento necesario y aplicación de las medidas de prevención de riesgos.

Deberán lograrse situaciones reales de trabajo que permitan comprender el alcance de cada actividad vinculada, éstas son:

- Acondicionar el área de trabajo.
- Seleccionar y disponer las herramientas e instrumentos necesarios para el diagnóstico, la instalación, el mantenimiento y/o la reparación del sistema eléctrico de MBT.

En relación con el montaje e instalación de sistemas de MBT

Para que las prácticas sean significativas y promuevan el desarrollo de capacidades profesionales vinculadas a las tareas de desmontaje y montaje de componentes eléctricos y electromecánicos, deberán considerar los siguientes aspectos:

- Interpretar las instrucciones marcadas en los documentos técnicos, con el fin de seleccionar los materiales y equipos. Reconocer y verificar procedimientos de calidad del trabajo.
- Comprobar los sistemas montados, con los medios y normas establecidos
- Reparar las averías y corregir los defectos encontrados para el garantizar el correcto funcionamiento de los equipos bajo la supervisión correspondiente.
- Realizar los ensayos normalizados antes del restablecimiento del servicio, bajo la supervisión correspondiente.

Teniendo en cuenta las anteriores prácticas formativas, se realizarán actividades integradoras. Los alumnos procederán a realizar tareas de instalación y conexión de los componentes eléctricos en función de las órdenes de trabajo recibidas y/o entregadas, donde deberán aplicar sus capacidades para la correcta realización de las tareas. Este ejercicio los llevará a la ductilidad manual explicando y aplicando

el método de trabajo. Finalizadas estas actividades, procederán a realizar la desconexión y el desmontaje correspondiente, utilizando técnicas, métodos de trabajo y normas de seguridad.

Los alumnos deberán incorporar, en este conjunto de actividades, criterios de calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado y el resguardo de los elementos de trabajo y equipos utilizados, y el control de sus tareas. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

En relación con el uso de instrumentos de medición en componentes y sistemas.

En relación a las Leyes eléctricas: es importante articular las leyes de la electricidad con los instrumentos de medida, permitiendo verificar estas leyes e interpretar los resultados de las mediciones. La institución deberá contar con los componentes eléctricos que permitan armar distintos circuitos de aplicación y con instrumentos de medición como por ejemplo el multímetro y comprobar y verificar dichas leyes en el armado, montaje y cableado. Las prácticas deberán comprender el armado de circuitos en los que puedan aplicarse las leyes de Ohm y de Kirchoff. Se recomienda adecuar el número de alumnos por actividad práctica en función de la disponibilidad del equipamiento para optimizar el desarrollo de las capacidades.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo del 50% del total del curso.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XI

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

Montador Tablerista
en Sistemas de Potencia

Agosto de 2012

Marco de referencia del Montador Tablerista en Sistemas de Potencia

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **ENERGÍA ELÉCTRICA**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **Montador Tablerista de Sistemas de Potencia**
- I.3. Familia profesional /Agrupamiento: **ENERGÍA ELÉCTRICA / Utilización de Energía Eléctrica**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **Montador Tablerista de Sistemas de Potencia**
- 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: **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del *Montador Tablerista en Sistemas de Potencia*

Alcance del Perfil Profesional

El *Montador Tablerista en Sistemas de Potencia* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el perfil profesional para realizar las operaciones de montaje, ensamblado, mantenimiento y comprobación del correcto funcionamiento de los equipos de maniobra, comando y protección eléctricos. También de realizar las operaciones de montaje y conexión de dispositivos de regulación, comando y control.

Está capacitado para aplicar las normas de calidad y seguridad encargándose del mantenimiento y la reparación de equipos de maniobra, comando y protección eléctricos, siempre bajo la supervisión del responsable del proyecto eléctrico.

Funciones que ejerce el profesional

1. Organizar las tareas propias y administrar los recursos de Sistemas de Potencia.

En el desempeño de esta función, el *Montador Tablerista en Sistemas de Potencia* está capacitado y en condiciones de **receptionar, interpretar y emitir** la orden de trabajo, como también de **documentar** las modificaciones efectuadas y participar en la generación de la documentación conforme a obra (CAO) para la oficina técnica. En todos los casos aplica normas y reglamentaciones de calidad de productos, seguridad y ambientales vigentes.

2. Organizar y gestionar el taller para realizar el ensamblado de los distintos equipos de maniobra, protección, regulación y control.

Es una función propia del *Montador Tablerista en Sistemas de Potencia* está capacitado para ensamblar los equipos de maniobra y protección, y verificar el correcto funcionamiento del tablero ensamblado. También está en condiciones de verificar autómatas programables, para optimizar el correcto funcionamiento del tablero e inspeccionar la realización del trabajo previo y posterior a la entrega del mismo. En todos los casos aplica normas y reglamentaciones de calidad de productos, seguridad y ambientales vigentes.

3. Organizar y gestionar el taller para realizar el Mantenimiento de un tablero eléctrico.

Es una función propia del *Montador Tablerista en Sistemas de Potencia* reparar los equipos defectuosos, elaborar informes técnicos de las anomalías detectadas, introduciéndolos en el historial de mantenimiento e inspeccionar la realización del trabajo previo y posterior a la entrega del mismo. En todos los casos aplica normas y reglamentaciones de calidad de productos, seguridad y ambientales vigentes.

Área Ocupacional

El *Montador Tablerista en Sistemas de Potencia* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose, bajo supervisión, en servicios de instalación, modificación y/o reparaciones de tableros eléctricos

También puede desempeñarse en relación de dependencia, en empresas o industrias que requieran de los mencionados servicios profesionales; en estos casos puede integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica de la industria y el tipo de servicio a desarrollar, en los siguientes tipos de empresas:

- En todo tipo de talleres o industrias, donde existan máquinas o equipos eléctricos.
- Área de mantenimiento y reparación de circuitos eléctricos /electromecánicos en todo tipo de inmuebles donde se lo requiera.

II. Trayectoria Formativa del Montador Tablerista en Sistemas de Potencia

1. Las capacidades profesionales 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 descriptos en el perfil del *Montador Tablerista en Sistemas de Potencia*.

Capacidades profesionales para el perfil profesional en su conjunto
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y valorar las magnitudes eléctricas y sus unidades y el comportamiento de circulación de corriente en los circuitos eléctricos. • Interpretar y procesar información técnica (planos, manuales y otros) para realizar el trabajo utilizando diversidad de fuentes. • Interpretar las instrucciones dadas por el responsable técnico. • Identificar los materiales y productos necesarios para el montaje. • Reconocer y seleccionar los equipos, herramientas e instrumental para la realización de las tareas. • Distribuir o adaptar los elementos y componentes para optimizar el espacio disponible. • Aplicar en cada una de las tareas normativas y reglamentaciones de calidad en los procesos y de productos, de seguridad en el trabajo y ambientales vigentes. • Aplicar los procedimientos indicados por el responsable técnico para montar los componentes de acuerdo al proyecto. • Elaborar la memoria técnica necesaria para la ejecución del proyecto, detallando las condiciones y normas vigentes. • Administrar los materiales de acuerdo con el plan de trabajo. • Gestionar los recursos específicos para la realización de las tareas. • Integrar métodos y técnicas en el montaje de los tableros de sistemas de potencia. • Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios. • Aplicar el gesto profesional para la realización de las tareas y en el uso de herramientas, equipamientos, instrumentos de medición y control, y materiales e insumos.

Asimismo, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de estas capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Fundamentos físicos de la electricidad, electromagnetismo y magnetismo. Leyes fundamentales de la electricidad. Principios de generación eléctrica. Tipos de generación eléctrica. Magnitudes de uso eléctrico, múltiplos y submúltiplos. Tipos de tensiones, características según su distribución.
- Manuales de instalación y reparación. Lectura e interpretación de simbología.
- Conocimiento de leyes de Ohms y de Kirchoff
- Características técnicas y de productividad de las máquinas, herramientas, equipos y accesorios.
- Elementos de protección personal. Concepto, técnicas, características y mantenimiento.
- Utilización de la terminología específica. Participación en equipos de trabajo. Cooperación con otros equipos o actores.
- Cronograma de trabajo. Organización del trabajo. Tiempos estándares de las actividades relacionadas.
- Control de calidad de las tareas realizadas. Detección de problemas y sus causas.
- Materiales Eléctricos. Descripción de los principales dispositivos de medida.
- Herramientas e instrumentos de medición y control para el montaje: tipos, manejo y aplicación.
- Tableros eléctricos, tipos, características. Tablero principal, tablero seccional, ubicación. Ubicación, condiciones ambientales. Normativas vigentes relacionadas con la regulación de la prestación, ubicación y seguridad de tableros eléctricos. Grado de electrificación, cantidad y tipos de circuitos.
- Elementos de protección y comando. Interruptores, termomagnéticas, diferenciales, interruptores de efectos, pulsadores, indicadores luminosos, contactores y otros. Estructura interna de los componentes que forman elementos de protección y comandos. Características, prestaciones, método de montaje y conexión. Normas y reglamentaciones vigentes. Catálogos: uso e interpretación de la información.
- Motores eléctricos: clasificación de los motores eléctricos. Principio de funcionamiento de motores monofásicos y trifásicos.. Características técnicas. Conexión. Normas y reglamentación de conexión y de seguridad vigente.
- Conocimientos básicos de autómatas programables.
- Conocimiento y funcionamiento de elementos y equipos electrotécnicos de control y maniobra.
- Aspectos legales. Condiciones contractuales. Seguros de riesgo de trabajo. Derechos del trabajador. Obligaciones impositivas. Aportes patronales obligatorios. Formas y plazos de pago. Formularios de ingreso laboral.
- Normativas vigentes. Organización integral del trabajo con criterios de seguridad, higiene y calidad. Uso de elementos de protección personal. Métodos de cuidado de la salud, prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Prevención del riesgo eléctrico y según el tipo de material utilizado. Orden y limpieza integral de la zona de trabajo y normas del cuidado del ambiente.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Montador Tablerista en Sistemas de Potencia* requiere una carga horaria mínima total de 440 horas reloj.

3. Referencial de ingreso¹

Se requerirá del ingresante la formación el Ciclo Básico Secundario o equivalente, que será acreditada mediante certificaciones oficiales del Sistema Educativo Nacional (Ley N° 26.206).

¹ De acuerdo a la Ley N° 26.058 (CAP III), Resolución CFCyE N° 261/06 y Resolución CFE N° 13/07.

Para los casos en 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 (Ley N° 26.058 y Puntos 32, 33 y 34 Resolución CFE N° 13/07).

4. Prácticas profesionalizantes

Uno de los ejes de la propuesta didáctica es situar al participante en los ámbitos reales de desempeño, trabajando sobre las problemáticas que efectivamente surgen en el proceso de las instalaciones que son incumbencia de este profesional. Los acuerdos que logre la institución educativa con otras de la comunidad y específicamente con empresas del sector, ofrecerían alternativas para trascender el aula y constituir ambientes de aprendizaje más significativos; en caso de no poder concretar tales acuerdos, deberán realizarse las prácticas en la institución educativa en un taller adecuado con todos los insumos necesarios simulando un ambiente real de trabajo.

Las prácticas deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por el Centro de Formación y estarán bajo el control de la propia institución educativa y de la respectiva autoridad jurisdiccional, quien a su vez certificará la realización de las mismas. Las prácticas pueden asumir diferentes formatos pero sin perder nunca de vista los fines formativos que se persigue con ellas. Se propone la conformación de equipos de trabajo con los participantes, destacando la aplicación permanente de criterios de calidad, seguridad e higiene.

La jurisdicción que desarrolle la oferta formativa de *Montador Tablerista en Sistemas de Potencia*, deberá garantizar la realización de las prácticas profesionalizantes que a continuación se mencionan así como los recursos necesarios para las mismas. Dichas prácticas resultan indispensables para poder evaluar las capacidades mencionadas anteriormente.

Estas prácticas implican la utilización por parte de los participantes de documentación gráfica y escrita, equipos, herramientas, materiales e insumos necesarios y los elementos de protección personal para el desarrollo de las mismas.

En la relación con la búsqueda de información

La institución deberá contar con equipos informáticos para acceder a documentación técnica informatizada (en soporte CD, DVD u otro) e información documentada en papel, o láminas. Esta información consistirá en tablas, diagramas, gráficos, dibujos de componentes, dibujos de conjuntos de componentes explotados, entre otras.

Otra actividad clave para la formación es la búsqueda de información técnica a través de situaciones problemática.

Los alumnos deberán generar estrategias de búsqueda de información en diversas fuentes y reflexionar sobre la importancia de disponer información completa para una buena organización.

En relación con la organización del trabajo

Presentación de material didáctico relacionado con las innovaciones organizacionales en los talleres y su relación con la optimización de la calidad del servicio, en distintos soportes.

Se realizará a través del estudio de casos tomando distintos ejemplos y, en forma grupal, se planificará el servicio a realizar en función de las especificaciones de un modelo de orden de trabajo. Se identificarán conjuntamente las situaciones previstas en la actividad que inciden directamente en la calidad del servicio. Dentro de la planificación se tendrá en cuenta el acondicionamiento del sector de trabajo, la selección y disposición del equipamiento necesario y la aplicación de las medidas de prevención de riesgos.

Se generarán situaciones reales de trabajo que permitan comprender el alcance de cada actividad vinculada.

- Se acondiciona el área de trabajo.
- Se eleccionan y disponen de las herramientas e instrumentos necesarios para el diagnóstico, la instalación, el mantenimiento y/o la reparación del sistema eléctricos.
- Se usan instrumentos de medición en componentes eléctricos y electromecánicos.

En relación con el montaje de circuitos eléctricos y electromecánicos.

Para que las prácticas sean significativas y promuevan el desarrollo de capacidades profesionales vinculadas a las tareas de desmontaje de componentes eléctricos y electromecánicos, deberán considerarse los siguientes aspectos:

- Interpretación de las instrucciones marcadas en los documentos técnicos, con el fin de seleccionar los materiales y equipos para la realización del trabajo.
- Reconocimiento de la calidad del trabajo.
- Comprobación de los sistemas montados, con los medios, normas y reglamentaciones establecidos
- Reparación de averías y corrección de los defectos encontrados para el correcto funcionamiento de los equipos bajo la supervisión correspondiente.

Teniendo en cuenta las prácticas, se realizarán las actividades integradoras. Se procederá a realizar tareas de instalación y conexión de los componentes eléctricos en función de las órdenes de trabajo recibidas. Finalizando estas actividades, se procederá a realizar la desconexión y el desmontaje correspondiente, utilizando técnicas, métodos de trabajo, procedimientos de calidad y normas y reglamentaciones de seguridad.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo del 50% del total del curso.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XII

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

Bobinador de Máquinas
Eléctricas

Agosto de 2012

Marco de referencia del Bobinador de Máquinas Eléctricas

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **ENERGÍA ELÉCTRICA**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **BOBINADOR DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS**
- I.3. Familia profesional/Agrupamiento: **ENERGÍA ELÉCTRICA / REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS - ELECTRÓNICOS**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **BOBINADOR DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS**
- 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**

Referencial al Perfil Profesional del Bobinador de Máquinas Eléctricas

Alcance del Perfil Profesional

El *Bobinador de Máquinas Eléctricas* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el perfil profesional, para organizar, controlar y ejecutar las tareas correctivas y preventivas en la reparación de los bobinados de las máquinas estáticas y dinámicas de baja tensión (BT), verificando el accionar del personal a su cargo en relación al cumplimiento de las tareas asignadas, considerando las normas de seguridad, el cuidado del medio ambiente y las normativas vigentes que rigen los trabajos según el ámbito en el que se realicen.

Este electricista trabaja con autonomía profesional, responsabilizándose de la calidad del mantenimiento y la reparación de dichas máquinas. Está en condiciones de conducir equipos de trabajo y dirigir emprendimientos de pequeña o mediana envergadura, de servicios eléctricos propios de su campo profesional.

Funciones que ejerce el profesional

1. Organizar y Gestionar las tareas de reparación de los bobinados de las máquinas eléctricas estáticas y dinámicas.

En el cumplimiento de esta función, el *Bobinador de Máquinas Eléctricas* está en situación de poder recibir la orden de trabajo, organizar la actividad propia y del personal a su cargo, si corresponde; controlar el estado de equipos, herramientas e insumos y gestionar, de ser necesario, sobre los mismos el aprovisionamiento de faltantes o defectuosos. Está capacitado para presupuestar el servicio de reparación en los bobinados de las máquinas estáticas y dinámicas; por tal razón, también lo está para elaborar la documentación necesaria para dicho servicio y realizar la articulación con su superior directo, si corresponde.

2. Organizar y gestionar las tareas mantenimiento de los bobinados de las máquinas eléctricas estáticas y dinámicas.

En el cumplimiento de esta función, el *Bobinador de Máquinas Eléctricas* está en situación de poder recibir la orden de trabajo, organizar la actividad propia y del personal a su cargo, si corresponde; controlar el estado de equipos, herramientas e insumos y gestionar sobre los mismos, de ser necesario, el aprovisionamiento de faltantes o defectuosos, como también presupuestar el servicio de mantenimiento en los bobinados de las máquinas estáticas y dinámicas. Por tal razón, está capacitado para elaborar la documentación necesaria para dicho servicio y realizar la articulación con su superior directo, si corresponde.

3. Diagnosticar y ejecutar tareas preventivas y/o correctivas de los bobinados de las máquinas eléctricas estáticas y dinámicas.

El *Bobinador de Máquinas Eléctricas* se encuentra en condiciones de interpretar la problemática presentada por el cliente / empresa, verificar el lugar de trabajo, realizar un diagnóstico de situación, organizar y realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo, reemplazar y/o reparar los componentes del sistema que presenten fallas, controlar y ejecutar las tareas.

4. Entregar y controlar la calidad de los trabajos.

El *Bobinador de Máquinas Eléctricas* está capacitado para realizar el control final de tareas y el diagnóstico final del estado de herramientas, materiales y equipamiento, como también de informar verbalmente y por escrito al responsable del trabajo, según corresponda, la secuencia y el resultado de las operaciones realizadas. Está en condiciones de entregar al supervisor técnico, según corresponda, las planillas y el relevamiento de trabajos.

5. Organizar y gestionar el taller para la prestación de servicios a terceros de bobinados de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas.

La profesionalidad del *Bobinador de Máquinas Eléctricas* se manifiesta en esta función, a través de su capacidad para tramitar ante las autoridades correspondientes, según normas vigentes, la inscripción como persona física o jurídica para la realización de actividades económicas, determinar las necesidades del lugar (local) o espacio de trabajo, equipamiento, repuestos, insumos y herramientas para el emprendimiento; gestionar la adquisición y almacenamiento de insumos y bienes de capital para el emprendimiento; realizar la gestión personal, controlar y registrar los servicios realizados; realizar la gestión administrativa y contable; elaborar y llevar adelante el inventario de insumos, equipos, herramientas y otros bienes de capital; analizar y evaluar los mercados posibles para el ofrecimiento de servicios profesionales y negociar y acordar las condiciones de contratación del servicio.

Área Ocupacional

El *Bobinador de Máquinas Eléctricas* puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose en forma independiente en un taller de bobinado y mantenimiento de máquinas eléctricas, bajo su dirección y responsabilidad, realizando la gestión y operación integral de este tipo de emprendimientos, o bien con personal auxiliar a su cargo.

También puede desempeñarse en relación de dependencia en empresas que requieran de estos servicios profesionales. En estos casos puede coordinar o bien integrar un equipo de trabajo, según la complejidad de la estructura jerárquica de la empresa y el servicio a desarrollar en:

- Empresas de generación de energía eléctrica.
- Empresas de distribución de energía eléctrica.
- Empresas de transporte de energía eléctrica.
- Empresas comerciales o industriales que brinden dichos servicios
- Empresas de montaje y servicios de instalaciones de energía eléctrica.

II. Trayectoria Formativa del *Bobinador de Máquinas Eléctricas*

1. Las capacidades profesionales 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 descriptos en el Perfil Profesional del Bobinador de Máquinas Eléctricas.

Capacidades profesionales para el perfil profesional en su conjunto
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar las necesidades del cliente o supervisor para elaborar el diagnóstico y orientar la tarea a realizar. • Comprender la documentación técnica existente. • Integrar el diagnóstico y la documentación técnica existente corroborando o desechando la hipótesis de la tarea a realizar. • Realizar las pruebas de procedimiento sobre la hipótesis corroborada de la tarea a realizar. • Utilizar los elementos de seguridad y protección personal de acuerdo a las tareas a realizar cumpliendo las normativas vigentes.

- Valorar la seguridad personal, de terceros y de bienes al momento de realizar las tareas.
- Valorar el cuidado del medio ambiente al momento de realizar las tareas.
- Planificar las tareas propias y de cada integrante del grupo de trabajo.
- Registrar e informar la secuencia de operaciones realizadas y los resultados obtenidos al cliente o supervisor, según corresponda.
- Controlar la existencia de los elementos de seguridad y protección personal necesarios para la realización de las tareas.
- Controlar la existencia de las herramientas, instrumentos y materiales necesarios para la realización de las tareas.
- Interpretar las técnicas de mantenimiento de cada una de las herramientas, instrumentos, elementos de seguridad y protección personal.
- Controlar el funcionamiento de los instrumentos de medición y los EPP (Elementos de Protección Personal) notificando su estado y fecha de vencimiento.
- Seleccionar máquinas, herramientas e insumos, instrumentos de medición y control, elementos de protección personal, con los criterios de calidad y productividad requeridos.
- Aplicar permanentemente y en todas las actividades propias del proceso de reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas, las normas de seguridad específicas manteniendo las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.
- Aplicar criterios de calidad en los procesos y productos que realiza, de acuerdo a los resultados esperados.
- Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, o con otros equipos, que intervengan con sus actividades.
- Gestionar las relaciones que posibiliten la obtención de empleo y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios.
- Aplicar el gesto profesional en la realización de las tareas encomendadas y en el uso de herramientas, equipamientos, instrumentos de medición y control y materiales e insumos.

Asimismo, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de estas capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Fundamentos físicos de la electricidad, electromagnetismo y magnetismo. Leyes fundamentales de la electricidad. Principios de generación eléctrica. Tipos de generación eléctrica. Magnitudes de uso eléctrico, múltiplos y submúltiplos. Tipos de tensiones, características según su distribución.
- Operaciones matemáticas. Figuras y cuerpos geométricos aplicables a su actividad. Manejo de proporciones. Unidades de longitud, superficie y volumen (SIMELA). Identificación de la magnitud de los objetos representados. Interpretación de croquis sencillos.
- Características de las máquinas estáticas y dinámicas de CC y CA en baja tensión.
- Características técnicas y de productividad de las máquinas, herramientas, equipos y accesorios.
- Descripción de los elementos de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas de CC y CA. Descripción técnica de los elementos, componentes de armado y accesorios. Fundamentos técnicos de las metodologías de aplicación. Normativas vigentes.
- Materiales eléctricos utilizables en el mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas de CC y CA. Concepto, tipo y características.
- Instrumentos de medición utilizables en el mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas de CC y CA. Concepto, tipo y características.

- Herramientas utilizables en el mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas de CC y CA. Concepto, tipo y características.
- Elementos de protección personal. Concepto, técnicas, características y mantenimiento.
- Normativa vigente para la seguridad en el trabajo y según el tipo de material utilizado. Utilización de la terminología específica. Participación en equipos de trabajo. Cooperación con otros equipos o actores.
- Cronograma de trabajo. Organización integral del trabajo. Tiempos estándares de las actividades relacionadas.
- Control de calidad de las tareas realizadas. Detección de problemas y determinación de sus causas.
- Conceptos básicos del perfil profesional dentro del contexto social.
- Aspectos legales. Condiciones contractuales. Seguros de riesgo de trabajo. Derechos del trabajador. Obligaciones impositivas. Aportes patronales obligatorios. Formas y plazos de pago. Formularios de ingreso laboral. Libreta de cese laboral. Costos de mano de obra por actividad, jornal y mensual.
- Seguridad, higiene y calidad en el mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas de CC y CA con criterios de seguridad, higiene y calidad. Métodos de cuidado de la salud, prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Prevención del riesgo eléctrico, químico y biológico. Orden y limpieza integral de la zona de trabajo y normas del cuidado del medio ambiente.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Bobinador de Máquinas Eléctricas* requiere una carga horaria mínima total de 360 horas reloj.

3. Referencial de ingreso¹

Se requerirá del ingresante la formación Primaria o equivalente, que será acreditada mediante 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

Uno de los ejes de la propuesta didáctica es situar al participante en los ámbitos reales de desempeño, trabajando sobre las problemáticas que efectivamente surgen en el proceso de mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas de CC y CA. Los acuerdos que logre la institución educativa con otras de la comunidad y específicamente con empresas del sector, ofrecerían alternativas para trascender el aula y constituir ambientes de aprendizaje más significativos; en caso de no poder concretar tales acuerdos, las prácticas deberán realizarse en la institución educativa, en un taller adecuado, con todos los insumos necesarios simulando un ambiente real de trabajo.

Las prácticas deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por el Centro de Formación y estarán bajo el control de la propia institución educativa y de la respectiva autoridad jurisdiccional, quien a su vez certificará la realización de las mismas. Las prácticas pueden asumir diferentes formatos pero sin perder nunca de vista los fines formativos que se persigue con ellas. Se propone la conformación de equipos de trabajo con los participantes, destacando la aplicación permanente de criterios de calidad, seguridad e higiene.

La jurisdicción que desarrolle la oferta formativa de *Bobinador de Máquinas Eléctricas*, deberá garantizar la realización de las prácticas profesionalizantes que a continuación se mencionan, así como los recursos necesarios para las mismas. Dichas prácticas resultan indispensables para poder evaluar las capacidades mencionadas anteriormente.

¹ De acuerdo a la Ley N° 26.058 (CAP III), Resolución CFCyE N° 261/06 y Resolución CFE N° 13/07.

1. Demarcar la zona de trabajo, según sea el ámbito en el que se realice, utilizando los elementos acordes a tal fin, y el control del acceso a la misma, respetando las normativas vigentes.
2. Participar y prestar asistencia en trabajos de mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas de CC y CA: prestará asistencia en diferentes tareas como la preparación y disposición de materiales, herramientas e insumos, y deberá mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo; así también, se ocupará del cuidado de las herramientas, máquinas y del mantenimiento básico de las mismas.
3. Realizar el mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas de CC y CA, en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos, respetando la normativa vigente y las características reales de los puestos de trabajo.
4. Resolver situaciones problemáticas de mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas de CC y CA, en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos respetando las características reales de los puestos de trabajo.

Estas prácticas implican la utilización por parte de los participantes de documentación gráfica y escrita, equipos, herramientas, materiales e insumos necesarios y elementos de protección personal para desarrollar las mismas.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo del 50% del total del curso.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XIII

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

Horticultor

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Horticultor

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **AGROPECUARIO/HORTÍCOLA.**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **HORTICULTOR**
- I.3. Familia Profesional: **ACTIVIDADES AGROPECUARIAS/HORTICULTURA**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **HORTICULTOR**
- I.5. Ámbito de la trayectoria formativa: **FORMACIÓN PROFESIONAL**
- I.6. Tipo de certificación: **CERTIFICADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL**
- I.7. Nivel de certificación: **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del Horticultor

Alcance del perfil profesional

El *Horticultor* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el perfil profesional, para: a) organizar y gestionar emprendimientos hortícolas con criterios de rentabilidad y sustentabilidad, en función de sus objetivos y recursos disponibles; b) realizar y controlar las operaciones y labores de preparación del suelo, de siembra o plantación, de control, cuidado, conducción, riego y protección de los cultivos de hortalizas; c) preparar y manejar almácigos; d) realizar y controlar las operaciones de cosecha, acondicionamiento, almacenamiento y transporte de los productos hortícolas; e) mantener en uso, preparar y operar la maquinaria, equipos e instalaciones propias de la huerta.

Este profesional tiene capacidad para dirigir y operar en forma integral y autónoma los procesos de la producción hortícola. Está en condiciones de tomar decisiones en situaciones complejas y de resolver problemas no rutinarios. Determina en qué situaciones debe recurrir a los servicios de profesionales de nivel superior en el campo de la horticultura u otras áreas. Posee responsabilidad sobre su propio aprendizaje y trabajo, así como del de otros a su cargo, por lo que debe estar capacitado para su supervisión.

Funciones que ejerce el profesional

1. Formular el proyecto de producción hortícola.

En el cumplimiento de esta función, el *Horticultor* analiza y evalúa los factores naturales y técnico-económicos que inciden en la realización del proyecto productivo. Realiza un diagnóstico de situación del establecimiento hortícola. Fija los objetivos y metas productivas y elabora el plan de actividades del emprendimiento, estableciendo el calendario de siembras, conducción y protección de los cultivos y cosechas, de las actividades a desarrollar en los diferentes meses del año y de los pasos a seguir para concretar cada actividad productiva. Planifica el uso de instalaciones, máquinas, implementos, equipos y herramientas requeridos en el proceso productivo. Prevé la adquisición de insumos y bienes de capital, la contratación de las labores por parte de terceros y/o las fechas de contratación de personal adicional, en los casos que corresponda. Elabora el presupuesto de costos totales de la producción hortícola y el presupuesto de ingresos totales, analizando la relación entre costos e ingresos estimados. Reconoce la necesidad de asesoramiento técnico y/o profesional para la formulación del proyecto productivo.

2. Realizar el mantenimiento primario de las máquinas, implementos agrícolas, equipos y herramientas para la producción hortícola y sus reparaciones más sencillas.

El *Horticultor* está en condiciones de revisar el funcionamiento de las maquinarias, implementos agrícolas, equipos y herramientas que se utilizan en la producción de hortalizas, así como de realizar el mantenimiento y reparaciones sencillas de las mismas.

3. Construir instalaciones sencillas y realizar obras de infraestructura menores para la producción de hortalizas.

En el desempeño de esta función, el *Horticultor* está en condiciones de armar instalaciones sencillas requeridas en los procesos de producción hortícola, como instalaciones de riego o armado de protecciones para plantines, entre otras.

4. Realizar el mantenimiento primario de las instalaciones y obras de infraestructura para producción de hortalizas y sus reparaciones más sencillas

Es función del *Horticultor* supervisar y realizar el mantenimiento primario y reparar materiales e instalaciones utilizadas en la producción hortícola, aplicando las técnicas constructivas, de mantenimiento y reparación correspondientes a cada material y cumpliendo las normas de seguridad e higiene personales y medioambientales.

5. Realizar la preparación del suelo, previo a la siembra o plantación.

Esta función implica que el *Horticultor* está en condiciones de revisar y evaluar los lotes de producción y de realizar y/o supervisar las labores primarias y secundarias del suelo, para la obtención de un buen barbecho y buena cama de siembra. En la elección previa de los lotes deberá evaluar la necesidad de realizar los análisis de suelos correspondientes, para la toma de decisiones, aplicando las normas de seguridad e higiene personales y medioambientales.

6. Preparar y manejar almácigos.

El *Horticultor* está en condiciones de realizar y manejar los almácigos para la producción de plantines. Realiza y/o supervisa las labores de preparación del suelo, siembras, protección de los plantines y extracción de los mismos para su trasplante. En la elección de los lugares para el armado de los almácigos y vidrieras, deberá considerar el tipo de suelo o sustrato e instalaciones necesarias para el mismo.

7. Controlar y Realizar la siembra o plantación de la huerta.

El *Horticultor*, sobre la base del calendario de siembras que ha elaborado con el debido asesoramiento, está capacitado para organizar y controlar en tiempo y forma las actividades allí indicadas. Está en condiciones de determinar los lotes a sembrar y el momento óptimo de siembra, dado por la humedad y el estado de la cama de siembra.

8. Controlar y realizar las labores de cuidado y protección de los cultivos hortícolas.

En esta función el *Horticultor* está en condiciones de revisar y evaluar los cultivos implantados. Está capacitado para supervisar y/o realizar las labores de protección y conducción de los cultivos hortícolas. Asimismo, es su función determinar los productos y/o labores y los momentos para realizar los trabajos de control, conducción y raleos, y si corresponde consultar a especialistas sobre diferentes aspectos productivos; siempre aplicando normas de seguridad e higiene personales y medioambientales.

9. Controlar y realizar las actividades de cosecha, acondicionamiento y transporte de la producción hortícola.

Realiza estas actividades aplicando criterios de calidad en la cosecha y poscosecha, como los procesos de lavado, etiquetado, secado u otros que pudieran corresponder; también en el fraccionamiento de los productos obtenidos, en la clasificación, almacenamiento y transporte de acuerdo con las reglas de comercialización, verificando la aptitud de los envases en cuanto a condiciones de higiene, integridad, uniformidad, cierre y otros aspectos.

10. Organizar y gestionar el emprendimiento hortícola

El *Horticultor* es un profesional en condiciones de establecer los requerimientos de instalaciones, maquinaria, implementos, equipos y herramientas para la producción hortícola, evaluar el estado y aptitud de los recursos productivos disponibles y relevar las alternativas accesibles para su provisión y/o renovación. Está capacitado para gestionar la adquisición y almacenamiento de insumos y bienes de capital para el emprendimiento hortícola, controlar y registrar los procesos productivos y de servicios de la producción hortícola, evaluar los resultados físicos y económico-financieros del ciclo productivo, como la calidad y sanidad de los productos obtenidos, y gestionar la comercialización y el transporte de los productos de la huerta.

Realiza la gestión de personal del establecimiento hortícola, organizando e informando las tareas que debe cumplir el personal, evaluando su desempeño y orientando la capacitación del mismo; controla y aplica las normas de seguridad e higiene en el trabajo y de protección del medio ambiente.

Área Ocupacional

El *establecimiento hortícola* es el ámbito de desempeño privilegiado del *Horticultor*, en actividades de producción de hortalizas y legumbres de diferentes especies y de actividades conexas tanto de organización y gestión, como tareas referidas a la infraestructura, equipos e instalaciones necesarias para su desarrollo. Puede desempeñarse en las distintas actividades relativas al *manejo gerencial y de línea* y al *trabajo calificado* que se desarrollan en un establecimiento hortícola, ya sea por cuenta propia o como personal contratado.

Otros ámbitos de desempeños: *sectores agroindustriales y agrocomerciales vinculados con la producción de hortalizas*. Por ejemplo, en establecimientos dedicados exclusivamente a la clasificación, embalaje y acondicionamiento de las hortalizas y legumbres, en empresas de comercialización de productos hortícolas en el mercado interno y/o externo, en empresas articuladas con productores hortícolas o servicios de apoyo a productores hortícolas, a través del asesoramiento (tanto para la actividad productiva en sí, como para la adquisición de insumos y bienes de capital), hace demostraciones o realiza tareas de seguimiento de experimentos de campo y de control de calidad de los productos primarios que entran a la fábrica o al circuito de comercialización.

Su área ocupacional más importante es el trabajo integrado, en el contexto del *establecimiento hortícola*, de actividades de producción de hortalizas de distintas especies y variedades y de actividades conexas tanto de organización y gestión, como tareas referidas a la infraestructura, instalaciones y equipos.

Habilitación profesional.

Esta profesión aún no contiene habilitación profesional

III. Trayectoria Formativa del Horticultor

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 descriptos en el Perfil Profesional del *Horticultor*.

Capacidades profesionales del perfil profesional en su conjunto

- Prever los recursos a utilizar y las actividades a realizar en un proceso de producción de hortalizas.
- Desarrollar técnicas adecuadas de preparación del suelo para la siembra o plantación realizando las labores de labranza primarias y gestionar los procesos de la producción hortícola adecuadamente.
- Desarrollar la siembra y/o plantación, de acuerdo con la densidad de siembra preestablecida y el sistema de siembra o plantación predeterminado.
- Organizar, instalar y operar eficazmente distintos sistemas de riego y drenaje.
- Interpretar los diferentes ciclos de los cultivos, detectando anomalías para realizar las labores de cuidado y protección de los cultivos hortícolas, atendiendo a los requerimientos específicos de cada especie y variedad.
- Realizar y controlar las operaciones de cosecha detectando y corrigiendo pérdidas.
- Valorar el correcto uso, manipulación y aplicación de agroquímicos en las distintas fases de la producción hortícola, utilizando los productos y dosis recomendados por el profesional.
- Realizar el montaje de las instalaciones para la producción hortícola y utilizarlas adecuadamente.
- Operar máquinas, implementos y herramientas apropiadas para las distintas etapas de la producción hortícola.
- Aplicar normas de seguridad e higiene en el trabajo y de protección del medio ambiente en la realización de las actividades hortícolas.
- Preparar los productos para su comercialización y transporte.
- Gestionar los procesos de la producción hortícola realizando los controles correspondientes.
- Organizar el calendario de siembras o implantaciones de los cultivos hortícolas.
- Aplicar técnicas adecuadas para la revisión de máquinas, implementos, herramientas y equipos utilizados en la producción hortícola y su funcionamiento.
- Realizar el acondicionamiento y reparaciones sencillas de los implementos, herramientas y equipos utilizados en la producción hortícola, seleccionando los materiales que correspondan.
- Valorar el correcto estado de mantenimiento de las instalaciones del establecimiento, máquinas, implementos, equipos y herramientas utilizadas en la producción hortícola.
- Aplicar las normas legales en derechos y obligaciones establecidos en las normas laborales vigentes.

Asimismo, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de estas capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Principales producciones regionales y nacionales, sus características. Distribución geográfica de la producción. Principales mercados (internos y externos) de destino de la producción hortícola. Tipos sociales involucrados en los procesos de producción hortícola. Formas de organización del trabajo en los procesos de producción hortícola.
- Aspectos económicos y sociales de la producción de hortalizas en la región y en el país.
- Identificación y clasificación de especies hortícolas:
 - a) Según órganos de cosecha: de raíz, de hoja, de tallo, de yema, de inflorescencia, de fruto y de semilla.
 - b) Según su fecha de siembra: especies de desarrollo primavero-estival, de otoño-invernal. Adaptación de las distintas variedades a las condiciones climáticas, plasticidad.
- Planificación de la producción de hortalizas.
- Criterios para la selección de especies hortícolas a producir y la tecnología a utilizar. Recursos disponibles de clima, agua, suelo, bienes de capital y mano de obra. Plan de cultivos y rotaciones.
- Laboreo del suelo. Objetivos del mismo y relación con las condiciones agroecológicas y del cultivo. Uso del suelo y del agua. Sistemas de riego, sistematización del suelo para el riego y drenaje. Herramientas e implementos que se utilizan. Criterios de selección de herramientas, equipos e implementos, efecto en el suelo y las plantas. Medidas de seguridad y conservación de los recursos. Conducción de maquinarias y/o de animales de trabajo. Regulación, aprestamiento y calibración de equipos e implementos de labranza (arado de discos, rastra de dientes, motocultivador) y pulverizadora de mochila.
- Clasificación y uso de los agroquímicos según etapas y efecto (sistémico y de contacto) y momento de aplicación. Herbicidas, insecticidas, acaricidas, fungicidas, bactericidas, roedenticidas. Dosificación, uso, precauciones, medidas de seguridad para el transporte, uso y almacenamiento. Tiempos de carencia. Primeros auxilios en caso de intoxicación. Normativas relacionadas con la protección del medio ambiente. Interpretación de la información de los marbetes. Efecto de los herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes en las plantas y en el medio ambiente. Protección de personas y medio ambiente.
- Identificación de malezas, insectos y enfermedades. Métodos para la identificación de las malezas e insectos más comunes en la región. Métodos para la identificación de las enfermedades más comunes en la región y sus agentes causales (hongos, virus y bacterias). Síntomas de ataque por plagas. Sintomatología de las enfermedades. Medidas preventivas. Control químico y mecánico de malezas, insectos y enfermedades durante las distintas etapas del proceso de producción de hortalizas previo a la siembra o transplante, en almácigos y a campo. Criterios para la selección de productos y dosis. Aplicación, acción de los picos, abanico de aspersión, tamaño de gotas. Transporte, almacenamiento y uso de herbicidas.
- Determinación del umbral de daños por plagas y enfermedades.
- Técnicas de obtención de muestras: utilización de trampas y cebos. Preparación de muestras de insectos y partes dañadas de plantas para el laboratorio de insectos y partes dañadas de plantas. Interpretación de informes de identificación de malezas, plagas y enfermedades.
- Proceso de germinación en las especies hortícolas. Etapas y requerimientos. Dormición. Híbridos y variedades. Reproducción y multiplicación. Análisis e interpretación del poder germinativo y vigor de las semillas.
- Manejo de almácigos. Preparación del suelo, manejo de las herramientas más comunes. Sistemas de riego y drenaje del almácigo. Desinfección del suelo, productos y dosis a utilizar. Criterios para la selección de variedades. Determinación de la densidad de siembra. Métodos para el muestreo de suelos y aguas. Fertilización del almácigo, preparación y uso de abonos

orgánicos. Métodos de siembra. Construcción de instalaciones sencillas para protección de los almácigos. Seguimiento del estado fisiológico y sanitario de las plantas en almácigo; cuidados generales. Control y registro de las actividades realizadas en la etapa productiva.

- Siembra directa y transplante de especies hortícolas, métodos. Criterios de selección de semillas, plantines y otras partes vegetales aptas para la multiplicación. Desinfección de semillas, plantines y otras partes vegetales a implantar. Control de malezas e insectos antes de la siembra o transplante. Regulación, aprestamiento y calibración de sembradoras y transplantadoras.
- Instalaciones para la producción hortícola, espalderas, tutores y cobertura plástica. Función de los distintos medios de conducción y protección. Manejo de cultivos hortícolas bajo cobertura plástica, sistemas de fertilización, fertirrigación y riego por goteo. Control del microambiente en el invernadero. Fundamentos y técnicas del cultivo de especies hortícolas en hidroponía. Diseño y construcción de instalaciones hortícolas.
- Conducción del cultivo implantado. Regulación, aprestamiento y calibración del motocultivador, carpidora y pulverizadora de mochila y/o arrastre. Seguimiento del estado fisiológico y sanitario de las plantas en campo. Cuidados y labores generales, aporques, podas, ataduras, despuntes, desbrotes, raleos. Sistemas y técnicas de riego y drenaje. Métodos de fertilización. Control de malezas, plagas y enfermedades.
- Planificación y realización de las actividades de cosecha y post-cosecha. Muestreo para estimación de rendimientos. Momento óptimo de cosecha. Labores de cosecha, métodos mecánico y manual. Detección de pérdidas de cosecha, métodos de corrección. Distintas pautas del mercado para la presentación y control de sanidad y calidad de la producción hortícola. Técnicas de clasificación, tipificación, acondicionamiento y embalaje de la cosecha. Normas y estándares de calidad: tipificación por tamaño, color, grado de madurez, daños, formas, etc.
- Organización y gestión de la huerta. Formulación del proyecto productivo de la huerta: criterios para la selección de especies a cultivar, valoración de los recursos disponibles y necesarios. Metodología para la elaboración del presupuesto de costos e ingresos de la producción hortícola. Evaluación de las necesidades de infraestructura, maquinaria, equipos, herramientas e implementos para la huerta. Evaluación de las necesidades de insumos para el proceso productivo. Costos. Registros de los procesos productivos hortícolas. Generación de datos, utilización de planillas. Control y aplicación de las normas de seguridad e higiene en el proceso de producción hortícola. Disposición de residuos, protección de personas y medio ambiente. Medidas de conservación del medio ambiente. Formas no tradicionales de control de plagas, enfermedades y malezas. Comercialización de los productos hortícolas. Interpretación de datos del mercado. Evaluación de los resultados de la producción hortícola, rendimientos e índices de productividad. Evaluación de la sanidad y calidad de los productos obtenidos. Ingresos netos de la actividad.
- Conocimientos básicos de legislación impositiva y laboral vigente.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Horticultor* requiere una carga horaria mínima total de 400 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

El aspirante deberá haber completado la formación Secundaria Básica o su equivalente, que será acreditada mediante 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 26.058. – puntos 32, 33 y 34 Resolución CFE 13/07)

4. Prácticas profesionalizantes

El ámbito de trabajo para el desarrollo de las prácticas profesionalizantes será la huerta y sus instalaciones. Toda institución de Formación Profesional que desarrolle esta oferta formativa, deberá garantizar el acceso a un proyecto productivo hortícola, en un establecimiento propio y/o de terceros que reúna las condiciones necesarias para la realización de las prácticas profesionalizantes que a continuación se mencionan.

Los alumnos deben familiarizarse con el uso y manejo de las instalaciones y medios de producción mínimos que intervienen en el proceso de producción de la huerta, galpones de empaque, elaboración e invernaderos entre otros.

A fin de que los alumnos puedan considerar similitudes y diferencias de la experiencia productiva en la que están participando en relación con otras, es necesario que en este espacio formativo reciban información relativa a otras especies de hortalizas, así como de otros sistemas de producción de hortalizas.

a) Siembra directa (por semilla): cebolla, zanahoria, hinojo, perejil, lechuga, escarola, acelga, espinaca, pepino, melón, sandía, zapallo, zapallito, apio, remolacha, tomate, pimiento, berenjena, choclo, arveja, poroto (chaucha), habas, rabanito, nabo.

b) Siembra en almácigo y posterior trasplante: tomate, berenjena, pimiento, repollo, brócoli, coliflor, repollito de bruselas, cebolla, lechuga, puerro, ají, cebollino.

c) Trasplante y/o plantación directa con órgano agámico: papa, mandioca, batata, ajo, frutilla, cebolla de verdeo, espárrago, alcaucil, echalote.

Se sugiere seleccionar en cada grupo las especies de mayor importancia económica y con amplia difusión regional.

En relación con la organización y gestión de la producción hortícola

Se realizarán prácticas de registro de información y elaboración de informes, tanto de las actividades como de las situaciones productivas halladas al visitar la huerta e inspeccionar los diferentes cultivos hortícolas implantados o al evaluar el trabajo de terceros (asistentes, operarios) y la evolución y cumplimiento de los servicios de conducción y manejo general de los cultivos. También se realizarán registros e informes sobre el estado de los cultivos, sus características productivas y ciclos vegetativos.

Los estudiantes realizarán prácticas contables, administrativas y de administración de recursos humanos aplicables a diferentes situaciones productivas, interpretación de leyes vigentes, elaboración de presupuestos de costos e ingresos y control del personal a su cargo vinculado con la producción. También deberán participar en experiencias formativas que involucren todas las acciones de organización y control de los procesos productivos.

En las prácticas de registro se utilizarán medios convencionales y/o informáticos para el seguimiento y evaluación productiva. Se realizarán experiencias en la elaboración de planillas de registro, cálculo de costos, de ingresos, de productividad, inventarios de producción, controles de stock y el almacenamiento de datos por medios convencionales o informatizados.

Los alumnos desarrollarán también, actividades formativas relacionadas con el aseguramiento de las condiciones para la aplicación de las normas de seguridad e higiene que rigen la actividad hortícola y su control, analizando y evaluando riesgos en diferentes situaciones productivas.

Se realizarán estudios de mercado y elaboración de estrategias comerciales. También se formularán y evaluarán proyectos productivos hortícolas sustentables y rentables, con condiciones de calidad acorde con los estándares y características requeridas por los mercados internos y externos. En tal sentido se asegurará, en relación con el proceso de formulación de un proyecto productivo hortícola, la realización de: un diagnóstico de situación (los recursos productivos disponibles y necesarios, la tecnologías alternativas, estudio del mercado, etc.), formulación de

objetivos, definición de metas, planificación de actividades productivas, presupuestaciones, cálculo de costos de producción, evaluación de las condiciones de rentabilidad y sustentabilidad.

En relación a la preparación del suelo previo a la siembra.

Los alumnos deberán realizar actividades formativas que incluyan el aprestamiento y selección de los implementos de labranza a utilizar. Deberán familiarizarse con las diferentes herramientas e implementos que utilizarán para las prácticas culturales. Desarrollarán dichas actividades asegurándose de aplicar normas de seguridad e higiene personales y del medioambiente.

Deberán efectuar labores básicas de labranza, considerando el tipo de suelo y las especies y variedades a utilizar, teniendo en cuenta la presencia de malezas, la humedad del perfil del suelo, utilizando métodos conservacionistas y preservando la fertilidad del suelo.

Deberán participar en la realización de la instalación de riego en sus formas correspondientes, de acuerdo al sistema de riego elegido.

En relación a la siembra e implantación de los cultivos hortícolas.

Los alumnos deberán participar en experiencias formativas que involucren todas las actividades que se realizan previas a la siembra o implantación, efectuando pruebas de vigor y poder germinativo de las semillas, aplicando las técnicas de análisis correspondientes según la especie de que se trate. Tratará preventivamente la semilla aplicando las normas de higiene y seguridad personal y de cuidado de los elementos e instalaciones de trabajo.

Los alumnos deberán ejecutar las prácticas de siembra o implantación de las especies hortícolas, familiarizándose con los pasos para adecuar el momento de siembra con la humedad edáfica, calibrando la sembradora y estableciéndose la densidad de siembra adecuada para cada cultivo, aplicando los productos fitosanitarios que el profesional responsable determine.

Deberá asegurarse que los alumnos conozcan los diferentes componentes de una sembradora, así como las prácticas de plantación de órganos reproductivos y plantines.

Dependiendo del tamaño del establecimiento hortícola, se podrán realizar las prácticas con 4 ó 5 alumnos, que se turnarán para la utilización de los diferentes equipos.

Habrà que tener en cuenta que los aspirantes deben realizar tanto prácticas de siembra como de plantación de diferentes especies hortícolas; finalizadas las mismas, las herramientas e implementos deberán estar en condiciones adecuadas para su próxima utilización.

En relación a la participación en la preparación y manejo de los almácigos hortícolas

Las prácticas profesionalizantes en cuanto a su participación en el almácigo tendrán que incluir:

- Elección del terreno para la ubicación de los almácigos
- Construcción de los almácigos y su protección de los fenómenos climáticos.
- Desinfección y preparación del suelo, y posterior siembra.
- Desmalezado, riego y aplicación de productos fitosanitarios, cumpliendo con las normas de higiene y seguridad personal y medioambiental.

Estas prácticas se realizarán de acuerdo a las indicaciones del docente interviniente en grupo no mayor a tres personas por razones de didáctica.

En relación al control y protección del cultivo

En el marco de estas prácticas profesionalizantes los alumnos deberán utilizar las técnicas correctas para el desmalezado, efectuando tanto labores mecánicas como también la aplicación de agroquímicos, calibrando y aprestando la pulverizadora o mochila para la aplicación del producto fitosanitario.

Se desarrollarán prácticas de recorrida de los diferentes cultivos que se produzcan en la huerta y reconocimiento de la presencia de plagas, enfermedades y malezas.

Deberán efectuarse las prácticas de desbrote y raleo de plantas siguiendo los métodos y técnicas que correspondan según las especies, variedades y destinos de la producción.

Efectuarán prácticas de atado de plantas en tutores o espalderas, según las especies y variedades y sistemas de siembra de cultivo adoptado. Asimismo determinará el riego, teniendo en cuenta las necesidades hídricas de los mismos.

En relación a las operaciones de cosecha, acondicionamiento, almacenamiento y transporte de las hortalizas

Los alumnos deberán participar en experiencias formativas que involucren procedimientos de cosecha teniendo en cuenta las diferentes especies.

Deberán clasificar las hortalizas de acuerdo a los parámetros de calidad, procediendo según las normas y estándares del mercado.

Deberán realizarse prácticas de almacenamiento y acondicionamiento de la cosecha aplicando técnicas de conservación y presentación según las características de los mercados.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo del 50% del total de la oferta formativa.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XIV

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

Operario Hortícola

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Operario Hortícola

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **AGROPECUARIO / HORTÍCOLA.**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **OPERARIO HORTÍCOLA.**
- I.3. Familia Profesional: **ACTIVIDADES AGROPECUARIAS / HORTICULTURA**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **OPERARIO HORTÍCOLA.**
- I.5. Ámbito de la trayectoria formativa: **FORMACIÓN PROFESIONAL**
- I.6. Tipo de certificación: **CERTIFICADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL**
- I.7. Nivel de certificación: **I**

II. Referencial al Perfil Profesional del Horticultor

Alcance del perfil profesional

El *Operario Hortícola* estará capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el perfil profesional, para; a) realizar las operaciones de cosecha, acondicionamiento, empaque, almacenamiento y transporte de los productos hortícolas; b) realizar las operaciones y labores de preparación del suelo, de siembra o plantación, de control, cuidado, conducción, riego y protección de los cultivos. c) construir instalaciones sencillas y obras de infraestructura menores utilizadas para la producción de hortalizas y mantener en uso, preparar y operar la maquinaria, equipos e instalaciones propias de la huerta.

Este profesional requiere supervisión en todas las tareas que ejecuta. Tiene responsabilidad limitada a informaciones, insumos, equipos y herramientas requeridos en las actividades que realiza y a las operaciones que ejecuta. Siempre reporta a superiores y se remite a ellos para solicitar instrucciones sobre su desempeño.

Funciones que ejerce el profesional

1. Participar en el mantenimiento primario de las máquinas, implementos agrícolas, equipos y herramientas para la producción de hortalizas y sus reparaciones más sencillas.

En el desempeño de esta función, el *Operario Hortícola* está en condiciones de participar en la realización del mantenimiento primario y reparar máquinas e implementos utilizados en la producción hortícola, aplicando las técnicas de mantenimiento y reparación correspondientes a cada material y cumpliendo las normas de seguridad e higiene personales y medioambientales.

2. Participar en la construcción de instalaciones sencillas y realización de obras de infraestructura menores para la producción hortícola y del mantenimiento primario de las mismas y sus reparaciones más sencillas.

Es función del *Operario Hortícola*, participar en el armado y construcción de instalaciones sencillas utilizadas para la producción de hortalizas, armados de la infraestructura que llevan los cultivos bajo cubierta o protegidos, invernaderos, túneles, vidrieras, instalaciones y mantenimiento de sistemas de riego tales como goteo, aspersión, por surcos, entre otros, u otras instalaciones propias de la huerta, de acuerdo a las instrucciones recibidas, cumpliendo con las normas de seguridad e higiene. Asimismo está en condiciones de realizar las operaciones de mantenimiento primario de las instalaciones propias de la huerta y galpones, de los cercos artificiales y/o naturales, como también de cuidado y mantenimiento de las cortinas forestales para protección de los cultivos e instalaciones, cumpliendo con las indicaciones técnicas.

3. Preparar el suelo, previo a la siembra o plantación

En el cumplimiento de esta función el *Operario Hortícola* está en condiciones de preparar el suelo mediante la realización de las tareas de labranzas primarias y secundarias, aplicación de enmiendas, trazado de líneas y armado de surcos y camellones.

4. Realizar la siembra o implantación de la huerta.

El *Operario Hortícola*, sobre la base del calendario de siembras elaborado por el Horticultor, realiza en tiempo y forma las actividades allí indicadas. Está en condiciones de sembrar y determinar el momento óptimo de siembra, dado por la humedad y el estado de la cama de siembra.

5. Colaborar en la preparación y manejo de almácigos.

El *Operario Hortícola* está en condiciones de realizar y manejar los almácigos para la producción de plantines realizando, bajo supervisión, la preparación del suelo, siembras, protección y extracción de los mismos para su transplante.

6. Realizar las labores de cuidado y protección de la huerta.

En esta función el *Operario Hortícola* está en condiciones de revisar los cultivos implantados e informar acerca del estado de los mismos. Está capacitado para realizar labores de protección y conducción de los cultivos hortícolas, participar en los trabajos de control, conducción y raleos. Ante situaciones complejas deberá consultar sobre los diferentes aspectos relativos a la producción. Deberá aplicar las normas de seguridad e higiene personales, y medioambientales.

7. Realizar las operaciones de cosecha, acondicionamiento, almacenamiento y transporte de las hortalizas.

En el desempeño de estas funciones el *Operario Hortícolas* está capacitado para realizar operaciones de cosecha, acondicionamiento, almacenamiento y transporte de las hortalizas, aplicando criterios de calidad en la cosecha, en los procesos de secado u otros que pudieran corresponder, en el fraccionamiento de los productos obtenidos, en la clasificación, almacenamiento para el transporte y comercialización de las hortalizas, de acuerdo con las instrucciones recibidas, verificando la aptitud de los envases en cuanto a condiciones de higiene, integridad, uniformidad, cierre y otros aspectos.

Área Ocupacional

Las funciones y actividades del *Operario Hortícola*, remiten al trabajo calificado dentro de un establecimiento hortícola como personal contratado. Dichas funciones y actividades podrán variar o adquirir especificidad de acuerdo al tipo de producción y al grado de división del trabajo que caracterizan al establecimiento hortícola, ya que éstos podrán ser más o menos complejos según se trate de explotaciones familiares o empresariales, de explotaciones de bajos niveles tecnológicos o de altos niveles tecnológicos o producciones hortícolas específicas.

Además de su desempeño en la huerta, podrá actuar en algunos otros ámbitos relacionados con los sectores con que el *Operario Hortícola* mantiene una necesaria articulación, así como en los sectores agroindustriales y agrocomerciales vinculados con la producción hortícola, donde se abre un espacio para la participación del *Operario Hortícola* quien podrá realizar tareas de clasificación, embalaje y acondicionamiento de las hortalizas y reparación de instalaciones de la huerta (invernáculos y almácigos), y de limpieza y ordenamiento de depósito y/o galpones hortícolas.

Habilitación profesional.

Esta profesión aún no contiene habilitación profesional

III. Trayectoria Formativa**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 *Operario Hortícola*.

Capacidades profesionales para el perfil profesional en su conjunto
<ul style="list-style-type: none"> Interpretar y aplicar las instrucciones recibidas por parte del o de los responsables de la

producción y/o dueño del establecimiento hortícola.

- Evaluar el estado de las diferentes herramientas e implementos agrícolas, máquinas, equipos y herramientas que se utilizan en la producción hortícola.
- Aplicar las instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de las herramientas e implementos utilizados en el proceso productivo.
- Aplicar las técnicas adecuadas para el mantenimiento y construcción de instalaciones sencillas y obras de infraestructura menores de la producción hortícola.
- Interpretar los diferentes ciclos de los cultivos detectando anomalías, e informar acerca de los mismos a quien corresponda.
- Utilizar las técnicas adecuadas para la preparación de la cama de siembra o implantación del cultivo.
- Efectuar las labores de siembras o implantaciones de la huerta.
- Realizar adecuadamente las labores de conducción, cuidado y protección de la huerta.
- Conocer y valorar los inconvenientes que traen aparejadas las plagas y malezas en el desarrollo del cultivo hortícola.
- Interpretar las instrucciones recibidas para cumplimentar el calendario de siembras o implantaciones de los cultivos hortícolas.
- Utilizar las técnicas y métodos correspondientes, para aplicación de productos fitosanitarios, cumpliendo con las indicaciones prescritas por el profesional responsable del establecimiento hortícola.
- Utilizar las técnicas más adecuadas para el control, cuidado y protección de los cultivos hortícolas, considerando el estado de los mismos, evitando mermas en el proceso productivo.
- Aplicar las técnicas adecuadas en el acondicionamiento y reparaciones sencillas de los implementos, herramientas y equipos utilizados en la producción hortícola, seleccionando los materiales que correspondan.
- Interpretar y efectuar las labores de cosecha aplicando criterios fijados para dicho procedimiento, teniendo en cuenta el destino y los mercados a los que va dirigido.
- Valorar el correcto estado de mantenimiento de las instalaciones del establecimiento, equipos y herramientas utilizadas para la producción hortícola.
- Aplicar normas de seguridad e higiene en el trabajo rural y de protección del medio ambiente en las tareas de mantenimiento.
- Interpretar la importancia del conocimiento y comprensión de los derechos y obligaciones establecidos en las normas laborales vigentes.

Asimismo, se indican los **contenidos** de la enseñanza que se consideran involucrados en los procesos de adquisición de estas capacidades. Los contenidos deben ser desarrollados en el contexto del Nivel de Certificación.

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades

- Aspectos económicos y sociales de la producción de hortalizas en la región y en el país.
- Clasificación e Identificación de especies hortícolas:
 - a) Según órganos de cosecha: de raíz de hoja, de tallo, de yema, de inflorescencia, de fruto y de semilla.
 - b) Según su época de siembra: especies de desarrollo primavero-estival, de otoño-invernal. Adaptación de las distintas variedades a las condiciones climáticas, plasticidad.
- Uso de los agroquímicos en las distintas etapas del proceso de producción de hortalizas.
- Normativas relacionadas con la protección del medio ambiente en el uso de los agroquímicos, interpretación de la lectura de los marbetes, efecto de los herbicidas, insecticidas, fungicidas y

fertilizantes en las plantas. Protección de personas y medio ambiente.

- Plagas más comunes.
- Etapas y requerimientos de las diferentes especies hortícolas. Reproducción y multiplicación. Análisis del poder germinativo y vigor de las semillas.
- Instalaciones para la producción hortícola; espalderas, tutores y cobertura plástica. Función de los distintos medios de conducción y protección.
- Manejo de cultivos hortícolas bajo cobertura plástica, sistemas de fertilización, fertirrigación y riego por goteo. Control del microambiente en el invernadero. Construcción de instalaciones hortícolas.
- Conducción del cultivo implantado.
- Control mecánico de malezas. Regulación, aprestamiento y calibración del motocultivador, carpidora y pulverizadora de mochila y/o arrastre. Cuidados y labores generales, aporques, podas, ataduras, despuntes, desbrotes, raleos. Sistemas y técnicas de riego y drenaje. Control de plagas y enfermedades y registro de las actividades realizadas en la etapa productiva.
- Momento óptimo de cosecha. Labores de cosecha, métodos mecánico y manual. Detección de pérdidas de cosecha, métodos de corrección. Distintas pautas del mercado para la presentación, control de sanidad y calidad de la producción hortícola.
- El suelo: sus componentes, preparación y mejoramiento para el cultivo de hortalizas; labranza, nivelación, preparación de surcos y canteros. Abonos orgánicos e inorgánicos. Tipos de abonos. Mulching. Preparación de compost, estercolera. Asociación y rotación de cultivos.
- Recursos hídricos; su utilización. Requerimientos de los cultivos. Sistemas de riego.
- Preparación de distintos tipos de almácigos, reparos, siembra. Desinfección de semillas para la huerta familiar. Tipos de siembra. Labores culturales y cuidados requeridos por los almácigos.
- Siembra de asiento; tipos. Transplante, ventajas y desventajas de cada sistema. Repicaje. Condiciones más apropiadas para la realización del transplante. Densidades de siembra. Distancia entre plantas y entre hileras según especie.
- Labores culturales, objetivos, métodos y técnicas empleados para carpidas, aporques, raleo, tutorado y enramado. Podas; de brotes guías, etc.
- Instalaciones, herramientas e implementos que se utilizan en la huerta. Fabricación casera de implementos y herramientas. Cubiertas simples para los cultivos (túneles, medias sombras y otras). Cercado y cortinas forestales.
- Legislación laboral vigente.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Operario Hortícola* requiere una carga horaria mínima total de 180 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

El aspirante deberá acreditar ante la institución de Formación Profesional, el dominio de capacidades para la lecto-escritura, la expresión oral y del cálculo matemático básico. Estos saberes pudieron ser adquiridos dentro del Sistema Educativo o fuera de él. La valoración y acreditación se realizará a través de una evaluación relativa de dichas capacidades por parte de la institución, sin necesidad de solicitar certificado educativo alguno.

4. Prácticas profesionalizantes

El ámbito de trabajo para el desarrollo de las prácticas profesionalizantes será la huerta y sus instalaciones, variando de acuerdo a los diferentes sistemas que se opten.

Los alumnos deben familiarizarse con el uso y manejo de instalaciones y medios de producción mínimos que intervienen en el proceso de producción de la huerta, galpones de empaque y elaboración, invernaderos, entre otros.

A fin de que los alumnos puedan considerar similitudes y diferencias de la experiencia productiva en la que están participando en relación con otras, es necesario que en este espacio formativo reciban información relativa a otras especies de hortalizas, así como de otros sistemas de producción de hortalizas.

a) Siembra directa (por semilla): cebolla, zanahoria, hinojo, perejil, lechuga, escarola, acelga, espinaca, pepino, melón, sandía, zapallo, zapallito, apio, remolacha, tomate, pimiento, berenjena, choclo, arveja, poroto (chaucha), habas, rabanito, nabo.

b) Siembra en almácigo y posterior trasplante: tomate, berenjena, pimiento, repollo, brócoli, coliflor, repollito de bruselas, cebolla, lechuga, puerro, ají, cebollino.

c) Trasplante y/o plantación directa con órgano agámico: papa, mandioca, batata, ajo, frutilla, cebolla de verdeo, espárrago, alcaucil, echalote.

Se sugiere seleccionar en cada grupo, las especies de mayor importancia económica y con amplia difusión regional.

Es por lo dicho anteriormente que, toda institución de Formación Profesional que desarrolle esta oferta formativa, deberá garantizar el acceso a un proyecto productivo hortícola, en un establecimiento propio y/o de terceros que reúna las condiciones necesarias para la realización de las prácticas profesionalizantes mencionadas.

En relación a la preparación del suelo previo a la siembra.

Los alumnos deberán realizar actividades formativas que incluyan el aprestamiento y selección de los implementos de labranza a utilizar. Deberán familiarizarse con las diferentes herramientas e implementos que utilizarán para las prácticas culturales. Desarrollarán dichas actividades asegurándose de aplicar normas de seguridad e higiene personales y del medioambiente.

Deberán efectuar labores básicas de labranza, considerando el tipo de suelo, y las especies y variedades a utilizar, teniendo en cuenta la presencia de malezas, la humedad del perfil del suelo, utilizando métodos conservacionistas y preservando la fertilidad del suelo.

Deberán participar en la realización de la instalación de riego en sus formas correspondientes, de acuerdo al sistema elegido.

En relación a la siembra e implantación de los cultivos hortícolas.

Los alumnos deberán participar en experiencias formativas que involucren todas las actividades que se realizan previos a la siembra o implantación, efectuando pruebas de vigor y poder germinativo de las semillas, aplicando las técnicas de análisis correspondientes, según la especie de que se trate. Tratarán preventivamente la semilla durante la realización de dichas tareas y deberán incorporar normas de higiene y seguridad personal y el cuidado de los elementos e instalaciones de trabajo.

Los alumnos deberán ejecutar las prácticas de siembra o implantación de las especies hortícolas, familiarizándose con los pasos para adecuar el momento de siembra con la humedad edáfica, calibrando la sembradora y estableciéndose la densidad de siembra adecuada para cada cultivo, aplicando los productos fitosanitarios que el profesional responsable determine.

Deberá asegurarse que los alumnos conozcan los diferentes componentes de una sembradora, así como las prácticas de plantación de órganos reproductivos y plantines.

Dependiendo del tamaño del establecimiento hortícola, se podrán realizar las prácticas con 4 ó 5 alumnos que se turnarán para la utilización de los diferentes equipos.

Habrà que tener en cuenta que los aspirantes deberán realizar tanto prácticas de siembra como de plantación de diferentes especies hortícolas; la práctica se completa con las herramientas e implementos en condiciones adecuadas para su próxima utilización.

En relación a la participación en la preparación y manejo de los almácigos hortícolas

Las prácticas profesionalizantes en cuanto a su participación en el almácigo tendrán que incluir:

- Asistir en la elección del terreno para la ubicación de los almácigos.
- Construcción de los almácigos y su protección de los fenómenos climáticos.
- Desinfección y preparación del suelo, y posterior siembra.
- Desmalezado, riego y aplicación de productos fitosanitarios, cumpliendo con las normas de

higiene y seguridad personal y medioambiental.

Estas prácticas se realizarán de acuerdo a las indicaciones del docente interviniente en grupo no mayor a tres personas por razones de didáctica.

En relación al control y protección del cultivo

En el marco de estas prácticas profesionalizantes los alumnos deberán desarrollar las técnicas correctas, para el desmalezado, efectuando tanto labores mecánicas como también la aplicación de agroquímicos, calibrando y aprestando la pulverizadora o mochila para la aplicación del producto fitosanitario.

Se desarrollarán prácticas de recorrida de los diferentes cultivos que se produzcan en la huerta y reconocimiento de la presencia de plagas, enfermedades y malezas.

Deberán efectuarse las prácticas de desbrote y raleo de plantas siguiendo los métodos y técnicas que correspondan según las especies, variedades y destinos de la producción.

Efectuarán prácticas de atado de plantas en tutores o espalderas, según las especies y variedades y sistemas de siembra de cultivo adoptado. Asimismo, determinarán el riego, teniendo en cuenta las necesidades hídricas de los mismos.

En relación a las operaciones de cosecha, acondicionamiento, almacenamiento y transporte de las hortalizas

Los alumnos deberán participar en experiencias formativas que involucren procedimientos de cosecha teniendo en cuenta las diferentes especies.

Deberán clasificar las hortalizas de acuerdo a los parámetros de calidad, procediendo según las normas y estándares del mercado.

Deberán realizarse prácticas de almacenamiento y acondicionamiento de la cosecha aplicando técnicas de conservación y presentación según las características de los mercados.

La carga horaria destinada a la realización de las prácticas profesionalizantes, debe ser como mínimo del 50% del total de la oferta formativa.



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XV

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

Moldeador

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Moldeador

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **MOLDEADOR**
- I.3. Familia profesional **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **MOLDEADOR**
- 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 Moldeador¹

Alcance del perfil profesional

El *Moldeador* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para confeccionar moldes en arenas de moldeo, construir hoyos, realizar la colada del material fundido y preparar la tierra utilizada en el moldeo. En todas las operaciones que realiza, en la manipulación de materiales y en el producto obtenido aplica normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente vigentes.

Este profesional requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo de sus tareas toma, con autonomía, decisiones sobre el proceso de confección de moldes y hoyos.

Funciones que ejerce el profesional

1. Preparar la arena de moldeo

El *Moldeador* está capacitado para preparar la tierra o arena que se utiliza para la confección de moldes. De acuerdo a la información recibida del laboratorio o de su superior, este profesional prepara y opera las máquinas utilizadas para el acondicionamiento de la arena de moldeo. En todas estas actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado de las máquinas, las normas de calidad, confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

2. Construir moldes y hoyos en forma manual

El *Moldeador* está capacitado para confeccionar moldes y hoyos que se utilizan para la fundición de piezas en metales ferrosos y no ferrosos. El *Moldeador* recibe la información técnica necesaria, el modelo y/o la placa modelo y, si fuera necesario, la caja de hoyos. Con la información técnica recibida el moldeador construye los moldes y los hoyos utilizando técnicas de trabajo, posteriormente realiza el vertido del material fundido dentro de los moldes. En todas estas actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado de las máquinas, las normas de calidad, confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

3. Construir moldes y hoyos en máquinas

El *Moldeador* está capacitado para confeccionar moldes y hoyos utilizando máquinas de moldeo mecánico y máquinas de fabricar hoyos. Con la información técnica recibida el *Moldeador* prepara las máquinas ajustando los parámetros en función del trabajo a realizar. Opera estas máquinas utilizando métodos de trabajo. Coloca los hoyos, verifica el trabajo realizado, transporta la caja a la zona de colada y realiza el vertido del material fundido dentro de los moldes. En todas estas actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado de las máquinas, las normas de calidad, confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

¹ Nos referimos como *Moldeador* al profesional que se dedica a la construcción de moldes en arena y hoyos realizados en forma manual o utilizando máquinas.

Área Ocupacional

El *Moldeador* se desempeña en relación de dependencia en empresas que se dedican a la fabricación de piezas en metales ferrosos y no ferrosos obtenidas por el proceso de fundición en moldes perdidos.

Este profesional puede trabajar en empresas que se dedican a:

- Fabricación de piezas unitarias y/o pequeños lotes utilizadas para la fabricación de partes maquinaria o piezas de reposición.
- Fabricación de piezas muy voluminosas que no podrían obtenerse en forma económica por otros métodos de fabricación.

III. Trayectoria Formativa del Moldeador

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 descriptos en el perfil del *Moldeador*.

Capacidades profesionales para el perfil en su conjunto

- Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas para organizar la preparación y acondicionamiento de las tierras y arenas de moldeo.
- Aplicar técnicas específicas para la preparación y operación de las máquinas y equipos utilizados en la preparación y acondicionamiento de las tierras y arenas de moldeo.
- Aplicar las técnicas específicas durante todos los procesos de trabajo de confección manual de moldes y noyos.
- Seleccionar las herramientas, cajas de moldeo y otros implementos necesarios en el proceso de confección manual de moldes y noyos.
- Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en la manipulación y manejo de productos químicos utilizados en todos los procesos de moldeo.
- Interpretar la información técnica contenida en órdenes de trabajo o en forma verbal para organizar las tareas de preparación y ejecución.
- Interpretar las propiedades que deben tener las tierras y arenas de moldeo para obtener productos sin defectos.
- Aplicar técnicas específicas para la preparación y manejo de las máquinas utilizadas en la fabricación de moldes y noyos.
- Aplicar técnicas específicas para la preparación de probetas de ensayos de tierras y arenas de moldeo.
- Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente durante la preparación y operación de las máquinas utilizadas en la fabricación de moldes y noyos.
- Valorar el trabajo grupal en todos procesos de preparación y fabricación de moldes y noyos.
- Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en las máquinas y equipos utilizados en la preparación y acondicionamiento de las arenas de moldeo y fabricación de moldes y noyos.

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 con las capacidades profesionales.

- 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.
- Obtención de piezas por fundición de metales. Tipos de moldes: moldes perdidos y moldes permanentes.
- Tierras y arenas de moldeo². Clasificación: naturales y artificiales. Constitución. Aglutinantes y aditivos. Humedad. Granulometría. Propiedades de las arenas y tierras de moldeo: refractariedad, plasticidad, permeabilidad, cohesión, colapsabilidad y otras. Arenas y tierras de relleno y de revestimiento. Tierra de Junín y de Paraná: propiedades. Tipos de arenas: arenas silíceas, de zirconio, de cromita y de olivino.
- Preparación y acondicionamiento de las arenas y tierras de moldeo: arena usada, arena nueva, polvo de carbón, bentonita, agua y otros aditivos. Dosificación y mezclado. Preparación manual. Balanzas. Ensayos.
- Máquinas para la preparación y acondicionamiento de las arenas y tierras de moldeo: desterronadora, molinos desintegradores, separador magnético, extractor de finos, zarandas, dosificadoras, mezcladoras y otras. Características técnicas, preparación y operación.
- Modelos, placas modelos y cajas de nuyos: características, materiales utilizados para su construcción. Modelos enteros y desarmables. Portadas de nuyos. Colores normalizados.
- Utilaje del moldeador: palas, zaranda, bate, apisonador, paleta, lanceta, modelos de bebederos y mazarotas, alisador, fuelle y otras. Cajas utilizadas en el moldeo: cajas fijas y desarmables.
- Operaciones de moldeo manual: posicionamiento de la caja y el modelo, zarandeado, apisonado, colocación de los modelos de alimentación y mazarotas, cortado de los canales de colada y embudo, extracción del modelo, repasado, colocación de nuyos, filtros, ganchos, enfriadores y cerrado de las cajas.
- Construcción manual de nuyos: bastidores, cajas de nuyos. Construcción de nuyos en máquinas nuyeras: de caja fría y de caja caliente. Arena aglomerada con aceites vegetales. Proceso Silicato de Sodio-CO₂. Resinas termoendurecibles. Arenas autofraguantes: resinas y catalizadores.
- Moldeo con máquina. Tipos de máquinas: moldeo por compresión, moldeo mecánico por sacudidas, moldeo mecánico por sacudidas y compresión, moldeo por proyección centrífuga, moldeo por impacto de aire y prensado hidráulico. Características técnicas y principio de funcionamiento. Preparación y operación. Máquinas y elementos de transporte de cajas de moldeo: aparejos y guinches, rodillos y cintas transportadoras.
- Defectos en las piezas fundidas: rechupes, sopladuras, hundimientos, hinchamientos, desplazamientos, inclusiones y otros.
- Normas de seguridad asociadas a la manipulación y uso de productos químicos utilizados para la preparación y acondicionamiento de las arenas de moldeo y en los procesos de moldeo. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene. Normas de cuidado del medio ambiente, alcances y aplicación.
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas y equipos utilizados en todos los procesos de moldeo. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene. 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 este profesional.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de 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 Comúnmente se utiliza en nuestro país la denominación de tierras de moldeo al material que se obtiene directamente del terreno (tierra de Junín y de Paraná) cuyas propiedades naturales las hacen aptas para la fundición de metales, y arena de moldeo al material silíceo con poca o ninguna arcilla, y por tal motivo debe agregarse un aglutinante, por ejemplo bentonita y otros aditivos.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Moldeador* requiere una carga horaria mínima total de 250 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

El aspirante deberá haber completado el nivel de la Educación Primaria, que será acreditada mediante 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 preparación y acondicionamiento de las tierras y arenas de moldeo

Los alumnos recibirán una orden de trabajo donde se solicita la preparación de tierras y arenas de moldeo para el moldeo en verde; deberán identificar todos los componentes, retirarlos de su recipiente, realizar el pesaje, el mezclado y el agregado de agua. Terminado el proceso, se remitirán muestras para efectuarles ensayos en el laboratorio.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas para organizar la preparación y acondicionamiento de las tierras y arenas de moldeo.*
- *Aplicar técnicas específicas para la preparación y operación de las máquinas y equipos utilizados en la preparación y acondicionamiento de las tierras y arenas de moldeo.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en la manipulación y manejo de productos químicos utilizados en todos los procesos de moldeo.*
- *Aplicar técnicas específicas para la preparación de probetas de ensayos de tierras y arenas de moldeo.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos de preparación y fabricación de moldes y noyos.*
- *Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en las máquinas y equipos utilizados en la preparación y acondicionamiento de las arenas de moldeo y fabricación de moldes y noyos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- 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.
- Obtención de piezas por fundición de metales. Tipos de moldes: moldes perdidos y moldes permanentes.
- Tierras y arenas de moldeo. Clasificación: naturales y artificiales. Constitución. Aglutinantes y aditivos. Humedad. Granulometría. Propiedades de las arenas y tierras de moldeo: refractariedad, plasticidad, permeabilidad, cohesión, colapsabilidad y otras. Arenas y tierras de relleno y de revestimiento. Tierra de Junín y de Paraná: propiedades. Tipos de arenas: arenas silíceas, de zirconio, de cromita y de olivino.

- Preparación y acondicionamiento de las arenas y tierras de moldeo: arena usada, arena nueva, polvo de carbón, bentonita, agua y otros aditivos. Dosificación y mezclado. Preparación manual. Balanzas. Ensayos.
- Máquinas para la preparación y acondicionamiento de las arenas y tierras de moldeo: desterronadora, molinos desintegradores, separador magnético, extractor de finos, zarandas, dosificadoras, mezcladoras y otras. Características técnicas, preparación y operación.
- Defectos en las piezas fundidas: rechupes, sopladuras, hundimientos, hinchamientos, desplazamientos, inclusiones y otros.
- Normas de seguridad asociadas a la manipulación y uso de productos químicos utilizados para la preparación y acondicionamiento de las arenas de moldeo y en los procesos de moldeo. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene. 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 este profesional.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de 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 confección manual de moldes y nuyos

Los alumnos realizarán prácticas de:

- Confección manual de moldes y nuyos; durante estas prácticas recibirán modelos, placas-modelo y cajas de nuyos en orden de creciente complejidad.
- Análisis del modo de colocación del modelo sobre el tablero (necesidad de caja falsa, descomposición y extracción del modelo, posición de los alimentadores y mazarotas entre otras consideraciones), para luego efectuar todas las operaciones de moldeo.
- Terminado lo producido, se procederá al vertido del material fundido y detección de posibles defectos en las piezas obtenidas; se debatirá las causas que lo produjeron.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas específicas durante todos los procesos de trabajo de confección manual de moldes y nuyos.*
- *Seleccionar las herramientas, cajas de moldeo y otros implementos necesarios en el proceso de confección manual de moldes y nuyos.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en la manipulación y manejo de productos químicos utilizados en todos los procesos de moldeo.*
- *Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas para organizar la preparación y acondicionamiento de las tierras y arenas de moldeo*
- *Interpretar las propiedades que deben tener las tierras y arenas de moldeo para obtener productos sin defectos.*
- *Aplicar técnicas específicas para la preparación de probetas de ensayos de tierras y arenas de moldeo.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente durante la preparación y operación de las máquinas utilizadas en la fabricación de moldes y nuyos.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos de preparación y fabricación de moldes y nuyos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- 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.
- Obtención de piezas por fundición de metales. Tipos de moldes: moldes perdidos y moldes permanentes.
- Modelos, placas modelos y cajas de noyos: características, materiales utilizados en su construcción. Modelos enteros y desarmables. Portadas de noyos. Colores normalizados.
- Utilaje del moldeador: palas, zaranda, bate, apisonador, paleta, lanceta, modelos de bebederos y mazarotas, alisador, fuelle y otras. Cajas utilizadas en el moldeo: cajas fijas y desarmables.
- Operaciones de moldeo manual: posicionamiento de la caja y el modelo, zarandeado, apisonado, colocación de los modelos de alimentación y mazarotas, cortado de los canales de colada y embudo, extracción del modelo, repasado, colocación de noyos, filtros, ganchos, enfriadores y cerrado de las cajas.
- Construcción manual de noyos: bastidores, cajas de noyos. Construcción de noyos en máquinas noyeras: de caja fría y de caja caliente. Arena aglomerada con aceites vegetales. Proceso Silicato de Sodio-CO₂. Resinas termoendurecibles. Arenas autofraguantes: resinas y catalizadores.
- Moldeo con máquina. Tipos de máquinas: moldeo por compresión, moldeo mecánico por sacudidas, moldeo mecánico por sacudidas y compresión, moldeo por proyección centrífuga, moldeo por impacto de aire y prensado hidráulico. Características técnicas y principio de funcionamiento. Preparación y operación. Máquinas y elementos de transporte de cajas de moldeo: aparejos y guinches, rodillos y cintas transportadoras.
- Defectos en las piezas fundidas: rechupes, sopladuras, hundimientos, hinchamientos, desplazamientos, inclusiones y otros.
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas y equipos utilizados en todos los procesos de moldeo. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene. 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 este profesional.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de 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 confección de moldes en máquina de moldeo

Los alumnos realizarán prácticas de confección de moldes utilizando máquinas de moldeo; deberán identificar las partes de las máquinas y equipos auxiliares, las regulaciones necesarias y efectuar el mantenimiento de rutina. Durante estas prácticas, los alumnos recibirán la placa-modelo y deberán preparar las máquinas de acuerdo a lo establecido en la orden de trabajo.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en la manipulación y manejo de productos químicos utilizados en todos los procesos de moldeo.*
- *Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas para organizar la preparación y acondicionamiento de las tierras y arenas de moldeo.*
- *Interpretar las propiedades que deben tener las tierras y arenas de moldeo para obtener productos sin defectos.*
- *Aplicar técnicas específicas para la preparación y manejo de las máquinas utilizadas en la fabricación de moldes y noyos.*
- *Aplicar técnicas específicas para la preparación de probetas de ensayos de tierras y arenas de moldeo.*

- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente durante la preparación y operación de las máquinas utilizadas en la fabricación de moldes y noyos.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos de preparación y fabricación de moldes y noyos.*
- *Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en las máquinas y equipos utilizados para la preparación y acondicionamiento de las arenas de moldeo y para la fabricación de moldes y noyos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- 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.
- Obtención de piezas por fundición de metales. Tipos de moldes: moldes perdidos y moldes permanentes.
- Modelos, placas modelos y cajas de noyos: características, materiales utilizados en su construcción. Modelos enteros y desarmables. Portadas de noyos. Colores normalizados.
- Utilaje del moldeador: palas, zaranda, bate, apisonador, paleta, lanceta, tarugos de colada, alisador, fuelle y otras. Cajas utilizadas en el moldeo: cajas fijas y desarmables.
- Moldeo con máquina. Tipos de máquinas: moldeo por compresión, moldeo mecánico por sacudidas, moldeo mecánico por sacudidas y compresión, moldeo por proyección centrífuga, moldeo por impacto de aire y prensado hidráulico. Características técnicas y principio de funcionamiento de estas máquinas. Preparación y operación. Máquinas y elementos de transporte de cajas de moldeo: aparejos y guinches, rodillos y cintas transportadoras.
- Defectos en las piezas fundidas: rechupes, sopladuras, hundimientos, hinchamientos, desplazamientos, inclusiones y otros.
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas y equipos utilizados en todos los procesos de moldeo. Elementos de seguridad: empleo y usos. Normas de higiene. 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 este profesional
- 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.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XVI

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

Modelista en Madera

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Modelista en Madera

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **MODELISTA EN MADERA**
- I.3. Familia profesional: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **MODELISTA EN MADERA**
- 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 Modelista en Madera

Alcance del Perfil Profesional

El *Modelista en Madera* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para diseñar y construir modelos, placas-modelo y cajas de noyos¹. El *Modelista en Madera* recibe la información necesaria (planos o muestras) y genera en forma individual o grupal la documentación técnica para construir los mencionados insumos para el fundidor, utilizando técnicas de trabajo.

En todas estas actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, de cuidado de las máquinas, las normas de calidad, confiabilidad y de cuidado del medio ambiente.

Este profesional requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo de sus tareas toma, con autonomía, decisiones sobre el diseño, preparación y operación de las máquinas, el afilado de las herramientas, entre otras.

Funciones que ejerce el profesional

1. Diseñar modelos, placas-modelo y cajas de noyos.

El *Modelista en Madera* está capacitado para diseñar modelos, placas-modelo y cajas de noyos. Recibiendo como información el plano de la pieza a fabricar o una muestra de la misma, este profesional diseña los modelos teniendo en cuenta factores como: el material en que se va a fundir la pieza, el sistema de moldeo empleado, la facilidad de la extracción, los noyos que se deban utilizar, el tipo de mecanizado que se le realizará a la pieza, la economía en su fabricación, entre otras consideraciones. El *Modelista en Madera* prepara la información técnica para realizar su trabajo: toma medidas en las muestras y confecciona los croquis del modelo a construir. Si eventualmente surgiera algún inconveniente, se pone en contacto con el responsable del sector o con el cliente para sugerir modificaciones en el diseño original de la pieza. En todas estas actividades aplica normas de calidad, confiabilidad y cuidado del medio ambiente.

2. Construir modelos, placas-modelo y cajas de noyos.

El *Modelista en Madera* está capacitado para construir modelos, placas-modelo y cajas de noyos. Selecciona y prepara la madera en bruto por corte y cepillado, realiza los trazados necesarios para, posteriormente, llevar a cabo el maquinado (corte, cepillado, agujereado, torneado y otros). Realiza las uniones de las partes (ensambladuras, atornillado, clavado y encolado) y por último le da terminación (masillado, lijado y pintado).

En todas estas actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado de las máquinas, las normas de calidad, confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

¹ El *Modelista en Madera* diseña y construye “modelos, placas modelo y cajas de noyos”. En algunas ocasiones para simplificar la descripción solo diremos que diseña y construye “modelos”.

Área Ocupacional

El *Modelista en Madera* se desempeña en relación de dependencia en talleres que se dedican a la fabricación de modelos para fundición. Este profesional puede trabajar en las áreas de:

- Diseño y fabricación de modelos, placas-modelo y cajas de noyos.
- Fabricación de modelos, placas-modelo y cajas de noyos.

Estos alcances profesionales dependerán de la envergadura de la empresa en la cual se desempeña. Si trabaja en un pequeño taller posiblemente desarrollará todas sus capacidades profesionales; en empresas de mayor envergadura que cuenten con oficina técnica, se dedicará exclusivamente a la fabricación de modelos.

III. Trayectoria Formativa del Modelista en Madera

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 *Modelista en Madera*.

Capacidades profesionales para el perfil en su conjunto

- Interpretar la información contenida en documentación técnica y administrativa para realizar el diseño y la construcción de los modelos, placas modelo y cajas de noyos.
- Realizar croquis o bocetos de muestras detallando las características técnicas, para la construcción de modelos.
- Realizar planos de detalles para la construcción de modelos en madera.
- Realizar el control dimensional y geométrico al relevar una muestra, durante y al finalizar los procesos de construcción de modelos en maderas, utilizando instrumentos de medición y/o verificación dimensional.
- Diseñar modelos, placas -modelos y cajas de noyos en madera para su construcción tomando como referencia un plano o una muestra.
- Considerar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales en los procesos de diseño y construcción de modelos, placas -modelos y cajas de noyos.
- Realizar el registro solicitado por la documentación administrativa correspondiente.
- Aplicar técnicas de preparación de materiales (maderas) para la construcción de modelos.
- Aplicar técnicas de trazado sobre la superficie de piezas mecánicas o materiales operando los distintos elementos de trazado.
- Aplicar técnicas de construcción de modelos placas -modelos y cajas de noyos en madera.
- Valorar el trabajo grupal en todo proceso de diseño y fabricación de modelos placas-modelos y cajas de noyos en madera.
- Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones que realiza.
- Aplicar técnicas de mantenimiento primario sobre las máquinas y equipos que utiliza para fabricar modelos placas-modelos y cajas de noyos en madera.

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, perspectivas.
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Croquizado, elaboración, técnicas para lograr dibujos proporcionados.
- CAD: nociones básicas de CAD en dos D, trazado de líneas, curvas y acotaciones.
- Sistemas de unidades: Sistema Métrico Legal Argentino, Sistema Internacional (SI) y Sistema Inglés. Pasaje de unidades y relaciones entre sistemas. Aplicaciones. Fracciones, operaciones con fracciones.
- Operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación y división. Manejo de calculadora, cálculos con números fraccionarios.
- Teorema de Pitágoras, trigonometría: interpretación, aplicación, uso de tablas.
- Tolerancias dimensionales y geométricas. Sistema ISO de tolerancias, calidades y ajustes. Obtención de tolerancias, tablas, uso. Representación gráfica de las tolerancias. Interpretación de tolerancias.
- Instrumentos de medición y/o comparación. Calibre o pie de Rey, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, palpador universal, goniómetro, entre otros. Características, selección según rango de trabajo, partes, accesorios, usos, puesta en condiciones de trabajo, mantenimiento, otros. Técnicas de manejo de instrumentos de medición y de verificación.
- Maderas: clasificación, características, propiedades, usos. Maderas utilizadas para modelos; propiedades y características.
- Materiales ferrosos, aleaciones: características, propiedades de las aleaciones. Modificación de las propiedades mecánicas por el aumento de temperatura, tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Arena y resina para la construcción de noyos, propiedades y características.
- Modelos: características, estado de la superficie. Criterios constructivos. Extracción de modelos, contrasalidas. Descomposición de modelo en dos o más partes.
- Placa modelo: características, criterios para su determinación.
- Noyos usos, aplicaciones. Caja de noyos: características.
- Contracciones de materiales: concepto, cálculos. Modelos patrones para la confección de modelos. Cálculo de doble contracciones
- Conicidades, consideraciones por la extracción de modelos, porcentajes.
- Sistemas de colada (canales, alimentadores y mazarotas). Cálculos, determinación y localización. Fluidez de los materiales.
- Secuencia de trabajo. Planificación. Órdenes de trabajo: ítems que la componen, tiempos, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Informes sobre lo actuado en su actividad.
- Corte de maderas: serrucho manual, sierra sin fin, caladora. Dimensiones normalizadas de las hojas de sierra, criterios de selección. Dimensiones de las sierras, tipos de dentado. Conservación y mantenimiento.
- Cepillado de madera. Cepillos, características, modo de uso. Conservación.
- Afilado de herramientas: métodos para el afilado. Normas de seguridad aplicadas al afilado.

- Elementos e instrumentos de medición y trazado: cinta métrica, metro doble, reglas, punta de trazar, escuadras, falsa escuadra, compases, 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.
- Trabajo en madera: disposición correcta de las fibras de la madera. Ensamblajes, tipos, características. Técnicas de fabricación.
- Formones y gubias: características, usos, normas de seguridad.
- Caladora, agujereadora, otras máquinas: características, usos, normas de seguridad.
- Tupí, garlopas características, usos, normas de seguridad. Conservación y mantenimiento.
- Colas para pegar maderas: clasificación, uso y aplicación. Conservación y mantenimiento.
- Torno para madera: características, modo de uso, operaciones de cilindrado, ranurado. Conservación y mantenimiento.
- Encastres y ensamblajes: tipos, aplicaciones. Método de confección. Normas de seguridad.
- Repasado y acabado de las superficies de los modelos.
- Masillas tipos y características, métodos de aplicación.
- Lacas, características, aplicaciones.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica para la resolución de situaciones problemáticas.
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas y equipos utilizados para la preparación y construcción de modelos y cajas de noyos. Elementos de seguridad: empleo y usos. 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 este profesional.
- 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 *Modelista en Madera* requiere una carga horaria mínima total de 320 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 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 y administrativa

Los alumnos deberán realizar prácticas individuales y grupales de interpretación de documentación técnica y administrativa.

- Con respecto a la documentación técnica, por ejemplo: elaborar e interpretar hojas de operaciones, croquis y planos de modelos, relevamiento de materiales, formas, dimensiones, contracciones, conicidad, terminaciones superficiales, entre otras.
- En relación a la documentación administrativa, por ejemplo: completar en forma virtual la información solicitada en las órdenes de trabajo (en las prácticas profesionalizantes más integradoras completarán con valores reales, propios de la práctica).
- Terminada la actividad los alumnos podrán comparar el trabajo realizado por cada grupo, consensuando un solo producto.

Es importante que durante el desarrollo de la práctica se genere la necesidad de interacción con los pares y el trabajo en equipo.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en documentación técnica y administrativa para realizar el diseño y la construcción de los modelos, placas modelo y cajas de noyos.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos los procesos empleados para la interpretación de documentación técnica.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación, perspectivas
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información que deberá brindarse.
- 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.
- Operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación y división. Manejo de calculadora, cálculos con números fraccionarios, fracciones.
- Teorema de Pitágoras, trigonometría: interpretación, aplicación, uso de tablas.
- 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 confección de croquis

La práctica consiste en entregar a los alumnos un producto como muestra del cual se quiere realizar un modelo; los alumnos deberán:

- Realizar la medición de la muestra y la confección de un croquis con los valores obtenidos en las mediciones.
- La muestra deberá implicar cierta complejidad (radios, falsas escuadras, entre otras irregularidades), pudiendo tomarse el croquis realizado previamente como referencia para diseñar el modelo y luego fabricarlo.
- Terminada la actividad los alumnos podrán comparar el trabajo realizado por cada grupo, consensuando un solo producto

Durante el desarrollo de la práctica deberá generarse la necesidad de interacción con los pares y el trabajo en equipo.

Entran en juego las capacidades de:

- *Realizar croquis o bocetos de muestras detallando las características técnicas, para la construcción de modelos.*
- *Aplicar el control dimensional y geométrico al relevar una muestra, durante y al finalizar los procesos de construcción de modelos en maderas, utilizando instrumentos de medición y/o verificación dimensional.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados en la interpretación de documentación técnica*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Croquizado, elaboración, técnicas para lograr dibujos proporcionados.
- 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.
- Operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación y división. Manejo de calculadora, cálculos con números fraccionarios, fracciones.
- Teorema de Pitágoras, trigonometría: interpretación, aplicación, uso de tablas.
- Instrumentos de medición y/o comparación. Calibre o pie de Rey, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, palpador universal, goniómetro, entre otros. Características, selección según rango de trabajo, partes, accesorios, usos, puesta en condiciones de trabajo, mantenimiento, otros. Técnicas de manejo de instrumentos de medición y de verificación.
- 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 el diseño de moldes y la confección del plano de fabricación

Se entregará a los alumnos, en carácter de muestras, piezas que requieren ser fundidas con la necesidad de utilizar noyos. En este caso, los alumnos deberán:

- Relevar las dimensiones de las muestras y confeccionar el diseño del molde con sus correspondientes cajas de noyos.
- Realizar el relevamiento de las dimensiones de la muestra, calcular las contracciones, los sobremateriales y los ángulos de extracción. Para la caja de noyos determinar sus dimensiones y los correspondientes apoyos.
- Determinar las características y dimensiones de las maderas a utilizar para la construcción de moldes y cajas de noyos. Finalizada la etapa de diseño, realizarán los planos de fabricación con toda la información necesaria.

Durante el desarrollo de la práctica deberá generarse la necesidad de interacción con los pares y el trabajo en equipo.

Entran en juego las capacidades de:

- *Realizar el control dimensional y geométrico al relevar una muestra, durante y al finalizar los procesos de construcción de modelos en maderas, utilizando instrumentos de medición y/o verificación dimensional.*
- *Diseñar modelos, placas -modelos y cajas de noyos en madera para su construcción tomando como referencia un plano o una muestra.*
- *Considerar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales en los procesos de diseño y construcción de modelos, placas -modelos y cajas de noyos.*
- *Realizar planos de detalles para la construcción de modelos en madera*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la interpretación de documentación técnica*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Croquizado, elaboración, técnicas para lograr dibujos proporcionados.
- Sistemas de unidades: Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA), Sistema Internacional (SI) y Sistema Inglés. Pasaje de unidades y relaciones entre sistemas. Pasajes de unidades y de sistemas. Aplicaciones. Fracciones, operaciones con fracciones.
- Operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación y división. Manejo de calculadora, cálculos con números fraccionarios, fracciones.
- Teorema de Pitágoras, trigonometría: interpretación, aplicación, uso de tablas.
- Instrumentos de medición y/o comparación. Calibre o pie de Rey, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, palpador universal, goniómetro, entre otros. Características, selección según rango de trabajo, partes, accesorios, usos, puesta en condiciones de trabajo, mantenimiento, otros. Técnicas de manejo de instrumentos de medición y de verificación.
- CAD: nociones básicas de CAD en dos D, trazado de líneas, curvas y acotaciones.
- Tolerancias dimensionales y geométricas. Sistema ISO de tolerancias, calidades y ajustes. Obtención de tolerancias, tablas, uso. Representación gráfica de las tolerancias. Interpretación de tolerancias.
- Maderas: clasificación, características, propiedades, usos. Maderas utilizadas para modelos; propiedades y características.
- Materiales ferrosos, aleaciones: características, propiedades de las aleaciones. Modificación de las propiedades mecánicas por el aumento de temperatura, tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Arena y resina para la construcción de noyos, propiedades y características.
- Modelos: características, estado de la superficie. Criterios constructivos. Extracción de modelos, contrasaltadas. Descomposición de modelo en dos o más partes.
- Placa modelo: características, criterios para su determinación.
- Noyos usos, aplicaciones. Caja de noyos: características.
- Contracciones de materiales: concepto, cálculos. Modelos patrones para la confección de modelos. Cálculo de doble contracciones.
- Conicidades, consideraciones por la extracción de modelos, porcentajes.
- Sistemas de colada (canales, alimentadores y mazarotas). Cálculos, determinación y localización. Fluidez de los materiales.
- 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 fabricación de moldes y caja de noyos

Tomando como referencia un plano, los alumnos deberán:

- Fabricar el modelo y las cajas de noyo correspondientes; realizar encastres y aplicar las distintas herramientas y equipos con sus respectivas técnicas operativas para alcanzar las formas y dimensiones establecidas, empleando los instrumentos de medición y verificación, para el control del trabajo realizado.
- Finalizado el trabajo de construcción de modelos y caja de noyos, deberá realizar la terminación superficial correspondiente; así como registrar el proceso en la documentación administrativa correspondiente.

En todo el proceso deberán aplicarse las normas y condiciones de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente y se recomienda generar la necesidad de interacción con el grupo de pares y el trabajo en equipo.

Entran en juego las capacidades de:

- Interpretar la información contenida en documentación técnica y administrativa para realizar el diseño y la construcción de los modelos, placas modelo y cajas de noyos.
- Realizar el control dimensional y geométrico al relevar una muestra, durante y al finalizar los procesos de construcción de modelos en maderas, utilizando instrumentos de medición y/o verificación dimensional.
- Considerar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales en los procesos de diseño y construcción de modelos, placas -modelos y cajas de noyos.
- Realizar el registro solicitado por la documentación administrativa correspondiente.
- Aplicar técnicas de preparación de materiales (maderas) para la construcción de modelos.
- Aplicar técnicas de trazado sobre la superficie de piezas mecánicas o materiales operando los distintos elementos de trazado.
- Aplica técnicas de construcción de modelos placas -modelos y cajas de noyos en madera.
- Aplicar técnicas de acabado y terminación sobre la superficie de los modelos y cajas de noyos
- Valorar el trabajo grupal en todo proceso de medición y control.
- Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones que realiza.

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación, perspectivas
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Tolerancias dimensionales y geométricas. Sistema ISO de tolerancias, calidades y ajustes. Obtención de tolerancias, tablas, uso. Representación gráfica de las tolerancias. Interpretación de tolerancias.
- Instrumentos de medición y/o comparación. Calibre o pie de Rey, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, palpador universal, goniómetro, entre otros. Características, selección según rango de trabajo, partes, accesorios, usos, puesta en condiciones de trabajo, mantenimiento, otros. Técnicas de manejo de instrumentos de medición y de verificación.
- Maderas: clasificación, características, propiedades, usos. Maderas utilizadas para modelos propiedades y características.
- Materiales ferrosos, aleaciones: características, propiedades de las aleaciones. Modificación de las propiedades mecánicas por el aumento de temperatura, tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Arena y resina para la construcción de noyos, propiedades y características.
- Modelos: características, estado de la superficie. Criterios constructivos. Extracción de modelos, contrasalidas. Descomposición de modelo en dos o más partes.
- Placa modelo: características, criterios para su determinación.
- Noyos usos, aplicaciones. Caja de noyos: características.
- Contracciones de materiales: concepto, cálculos. Modelos patrones para la confección de modelos. Cálculo de doble contracciones
- Conicidades, consideraciones por la extracción de modelos, porcentajes.
- Sistemas de colada (canales, alimentadores y mazarotas). Cálculos, determinación y localización. Fluidez de los materiales.
- Secuencia de trabajo. Planificación. Órdenes de trabajo: ítems que la componen, tiempos, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Informes sobre lo actuado en su actividad

- Corte de maderas: serrucho manual, sierra sin fin, caladora. Dimensiones normalizadas de las hojas de sierra, criterios de selección. Dimensiones de las sierras, tipos de dentado. Conservación y mantenimiento
- Cepillado de madera. Cepillos, características, modo de uso. Conservación.
- Afilado de herramientas: métodos para el afilado. Normas de seguridad aplicadas al afilado.
- Elementos e instrumentos de medición y trazado: cinta métrica, metro doble, reglas, punta de trazar, escuadras, falsa escuadra, compases, 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 de estos instrumentos.
- Trabajo en madera: disposición adecuada de las fibras de la madera. Ensamblajes, tipos, características. Técnicas de fabricación.
- Formón y gubias: características usos, normas de seguridad.
- Caladora, agujereadora, otras máquinas manuales: características usos, normas de seguridad.
- Tupí, garlopas características usos, normas de seguridad. Conservación y mantenimiento.
- Colas para pegar maderas: clasificación, uso y aplicación. Conservación y mantenimiento.
- Torno para madera: características, modo de uso, operaciones de cilindrado, ranurado. Conservación y mantenimiento.
- Encastres y ensamblajes: tipos, aplicaciones. Método de confección. Normas de seguridad.
- Repasado y acabado de las superficies de los modelos.
- Masillas tipos y características, métodos de aplicación.
- Lacas, características, aplicaciones.
- 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.
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas y equipos utilizados en la preparación y construcción de modelos y cajas de noyos. Elementos de seguridad: empleo y usos. 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 este profesional.
- 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 a la construcción de cajas de modelo

Tomando como referencia un plano, los alumnos deberán:

- Fabricar la caja modelo, realizar encastres y utilizar herramientas y equipos con sus respectivas técnicas operativas para alcanzar las formas y dimensiones establecidas.
- Emplear instrumentos de medición y verificación para controlar y verificar el trabajo.
- Finalizado el trabajo de construcción de la caja modelo, deberán realizar la terminación superficial correspondiente.
- Registrar el proceso en la documentación administrativa correspondiente.

En todo el proceso deberán aplicarse las normas y condiciones de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente y se recomienda que durante la práctica se genere la necesidad de interacción con el grupo de pares y el trabajo en equipo.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en documentación técnica y administrativa para realizar el diseño y la construcción de los modelos, placas modelo y cajas de noyos.*

- *Realizar el control dimensional y geométrico al relevar una muestra, durante y al finalizar los procesos de construcción de modelos en maderas, utilizando instrumentos de medición y/o verificación dimensional.*
- *Considerar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales en los procesos de diseño y construcción de modelos, placas -modelos y cajas de noyos.*
- *Realizar el registro solicitado por la documentación administrativa correspondiente.*
- *Aplicar técnicas de preparación de materiales (maderas) para la construcción de modelos.*
- *Aplicar técnicas de trazado sobre la superficie de piezas mecánicas o materiales operando los distintos elementos de trazado.*
- *Aplicar técnicas de construcción de modelos placas-modelos y cajas de noyos en madera.*
- *Aplicar técnicas de acabado y terminación sobre la superficie de los modelos y cajas de noyos*
- *Valorar el trabajo grupal en todo proceso de medición y control.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones que realiza.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación, perspectivas
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información que deberá brindarse
- Tolerancias dimensionales y geométricas. Sistema ISO de tolerancias, calidades y ajustes. Obtención de tolerancias, tablas, manejo. Representación gráfica de las tolerancias. Interpretación de tolerancias.
- Instrumentos de medición y/o comparación. Calibre o pie de Rey, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, palpador universal, goniómetro, entre otros. Características, selección según rango de trabajo, partes, accesorios, usos, puesta en condiciones de trabajo, mantenimiento, otros. Técnicas de manejo de instrumentos de medición y de verificación.
- Maderas: clasificación, características, propiedades, usos. Maderas utilizadas para modelos propiedades y características.
- Materiales ferrosos, aleaciones: características, propiedades de las aleaciones. Modificación de las propiedades mecánicas por el aumento de temperatura, tratamientos térmicos y termoquímicos
- Arena y resina para la construcción de noyos, propiedades y características.
- Modelos: características, estado de la superficie. Criterios constructivos. Extracción de modelos, contrasalidas. Descomposición de modelo en dos o más partes.
- Placa modelo: características, criterios para su determinación.
- Noyos usos, aplicaciones. Caja de noyos: características.
- Contracciones de materiales: concepto, cálculos. Modelos patrones para la confección de modelos. Cálculo de doble contracciones
- Conicidades, consideraciones por la extracción de modelos, porcentajes.
- Sistemas de colada (canales, alimentadores y mazarotas). Cálculos, determinación y localización. Fluidez de los materiales.
- Secuencia de trabajo. Planificación. Órdenes de trabajo: ítems que la componen, tiempos, alcances de cada uno de ellos. Información que deberá brindarse.
- Informes sobre lo actuado en su actividad.

- Corte de metales: sierra manual, serrucho mecánico. Dimensiones normalizadas de las hojas de sierra, criterios de selección. Sierra sin fin. Dimensiones de las sierras, tipos de dentado. Conservación y mantenimiento
- Cepillado de madera. Cepillos, características, modo de uso. Conservación.
- Afilado de herramientas: métodos para el afilado. Normas de seguridad aplicadas al afilado.
- Elementos de medición y trazado: cinta métrica, metro doble, reglas, punta de trazar, escuadras, falsa escuadra, compases, 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.
- Trabajo en madera: disposición adecuada de las fibras de la madera. Ensamblajes, tipos, características. Técnicas de fabricación.
- Formón: características usos, normas de seguridad.
- Caladora, agujereadora, características usos, normas de seguridad.
- Tupí, garlopas características usos, normas de seguridad. Conservación y mantenimiento
- Colas para pegar maderas: clasificación, uso y aplicación. Conservación y mantenimiento
- Torno para madera: características, modo de uso, operaciones de cilindrado, ranurado. Conservación y mantenimiento.
- Encastres y ensamblajes: tipos, aplicaciones. Método de confección. Normas de seguridad. Conservación y mantenimiento
- Repasado y acabado de las superficies de los modelos.
- Masillas tipos y características, métodos de aplicación.
- Lacas, características, aplicaciones.
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y uso de máquinas y equipos utilizados en ensayos mecánicos y la preparación y construcción de modelos y cajas de noyos. 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 que deben tomarse para la prevención de riesgos. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa este profesional.
- 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 el mantenimiento

Los alumnos deberán realizar prácticas de mantenimiento primario de máquinas y equipos empleados para la fabricación de moldes en madera.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas de mantenimiento primario sobre las máquinas y equipos que utiliza para fabricar modelos placas-modelos y cajas de noyos en madera.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones que realiza.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Mantenimiento de rutina de máquinas y equipos. Elementos que se relevan en este tipo de mantenimiento. Ejecución de mantenimiento
- Normas de seguridad asociadas a la preparación y al uso de máquinas y equipos utilizados en ensayos mecánicos y para la preparación y construcción de modelos y cajas de noyos. 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.

- 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.
- Corte de metales: sierra manual, serrucho mecánico. Dimensiones normalizadas de las hojas de sierra, criterios de selección. Sierra sin fin. Dimensiones de las sierras, tipos de dentado. Conservación y mantenimiento.
- Tupí, garlopas características usos, normas de seguridad. Conservación y mantenimiento.
- Torno para madera: características, modo de uso, operaciones de cilindrado, ranurado. Conservación y mantenimiento.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XVII

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

Operador de Matricería

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Operador de Matricería

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO MECÁNICO POR ARRANQUE DE VIRUTA**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **OPERADOR DE MATRICERÍA.**
- I.3. Familia profesional: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO MECÁNICO POR ARRANQUE DE VIRUTA**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **OPERADOR DE MATRICERÍA.**
- 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: **III**

II. Referencial al Perfil Profesional del Operador de Matricería

Alcance del Perfil Profesional

El *Operador de Matricería* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para fabricar matrices de corte, plegado, embutido e inyección de materiales por medio de la utilización de máquinas convencionales, de control numérico y de electroerosión. Partiendo de especificaciones técnicas, establece las operaciones de trabajo, la secuencia de ejecución correspondiente, determina los factores de corte, la selección de herramientas, la programación de las operaciones aplicando las normas y la tecnología vigente, prepara las máquinas herramientas para ejecutar las operaciones y programaciones previstas; también aplica el control dimensional sobre las operaciones que realiza y los productos que obtiene con el fin de llevar a cabo la fabricación de la matriz. Colabora en las tareas de armado de las matrices y la colocación de las mismas en máquinas operadoras (balancines, prensas, inyectoras, entre otras) para su prueba y puesta a punto aplicando en todas las actividades las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.

Este profesional requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo del proceso de producción toma, con autonomía, decisiones sobre el proceso de mecanizado por ejemplo el ajuste de los programas y la modificación de las velocidades de trabajo, entre otras.

Funciones que ejerce el profesional

1. Organizar el trabajo

El *Operador de Matricería* está capacitado para obtener los datos técnicos necesarios para el mecanizado de matrices; recibe la información técnica en forma verbal o escrita, identificando tipos y características de los materiales, formas, dimensiones, tolerancias y terminaciones superficiales. En función de la información técnica o teniendo una pieza como muestra, este profesional define las operaciones que realizará, su secuencia, tipos de máquinas a utilizar, convencionales (tornos, fresadoras, otras) o comandadas a control numérico (tornos, fresadoras o centro de mecanizado), herramientas, electrodos, hilos, dieléctrico, instrumentos de medición y verificación que deberá utilizar para el control dimensional y de forma; selecciona el método de amarre necesario desde el punto de vista técnico y de la seguridad de acuerdo con las operaciones que debe realizar, por la forma de la pieza o el material a trabajar.

En todas estas actividades aplica las normas de calidad, confiabilidad y cuidado del medio ambiente.

2. Operar máquinas herramientas convencionales por desprendimiento o arranque de viruta.

El *Operador de Matricería* opera las máquinas herramientas convencionales, conoce el funcionamiento de tornos, fresadoras y rectificadoras, sus accesorios, características y alcances operativos. Monta los accesorios, dispositivos, piezas a mecanizar y herramientas a utilizar. Prepara las máquinas herramientas de acuerdo a las condiciones de trabajo necesarias, operando las palancas o sistemas selectores de velocidad, sentidos de giro, regulación de los tambores calibrados o nonios, etc., garantizando la calidad en las operaciones de trabajo. Realiza todas las operaciones aplicando método de trabajo, tiempo de producción y normas de seguridad; en las mismas realiza el control de calidad correspondiente, seleccionando y operando los instrumentos de verificación, medición y control dimensional. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado de la máquina, las normas de calidad, confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

3. Programar máquinas comandadas a CNC por desprendimiento o arranque de viruta.

El *Operador de Matricería* confecciona programas para ser ejecutados en máquinas de dos o más ejes, aplicando las normas de programación bajo el sistema ISO, empleando ciclos fijos o secuencias de paso a paso según las condiciones productivas, aplica para la programación las distintas tecnologías vigentes, por ejemplo, procesos de digitalizado o procesos CAD CAM. En la confección de los programas tiene en cuenta las distintas características de las herramientas, electrodos e hilos que intervienen en la programación, como también efectivizar los distintos movimientos y evitar posibles colisiones.

4. Operar máquinas comandadas a CNC por desprendimiento o arranque de viruta.

El *Operador de Matricería* opera los controles de programación ingresando programas y datos de herramientas, monta piezas, busca el centro máquina y define el centro pieza, monta las herramientas, electrodos o hilos y las pone a punto. Hace correr los programas y realiza los ajustes necesarios para lograr la calidad de producto y evitar el daño de la herramienta y/o máquina. Durante el proceso de trabajo realiza el control de calidad correspondiente y ante cualquier anomalía realiza los cambios y/o ajustes necesarios para recuperar la calidad de producto. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado de la máquina, las normas de calidad, confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

5. Aplicar el control dimensional durante el proceso de fabricación de piezas

Para lograr las dimensiones establecidas en los planos, especificaciones y/o muestras, el *Operador de Matricería* selecciona los diferentes instrumentos de verificación y control dimensional. La selección se realiza de acuerdo a las formas de las piezas, a las dimensiones y sus tolerancias. Al medir aplica método y condiciones de calidad. Interpreta las medidas y ajusta los parámetros en función de las condiciones de trabajo y de las tolerancias.

6. Colabora en el armado y la puesta a punto de matrices.

El *Operador de Matricería* ensambla los componentes de las matrices según indicaciones del matricero, bajo supervisión monta las matrices en las máquinas operadoras de matrices (balancines, prensas, inyectoras, entre otras) y asiste al matricero en la puesta a punto de las matrices. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, normas de calidad, del cuidado de la máquina, confiabilidad y del cuidado del medio ambiente.

Área Ocupacional

El *Operador de Matricería* puede desempeñarse en relación de dependencia, en los sectores de fabricación por mecanizado a través del arranque de viruta, en empresas o talleres metalúrgicos que se dedican a:

- Fabricación de matricería.
- Reparación y recuperación de matrices.
- Fabricación de piezas únicas.

III. Trayectoria formativa del Operador de Matricería

1. Las capacidades profesionales y su correlación con 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 descriptos en el Perfil Profesional del *Operador de Matricería*.

Capacidades profesionales para el perfil en su conjunto

- Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas, para organizar y secuenciar tareas, fabricar y/o verificar matrices.
- Desarrollar croquis o bocetos de componentes mecánicos detallando las características técnicas, para su fabricación.
- Considerar las propiedades de los materiales en los procesos de mecanizado por arranque de viruta, por abrasión y electroerosión, para establecer condiciones de mecanizado.
- Planificar secuencias de fabricación, tiempos y fases para el mecanizado de piezas en máquinas herramientas convencionales o de control numérico computarizado con criterio técnico económico.
- Acondicionar diferentes tipos de herramientas para la transformación de los materiales de acuerdo a las operaciones a realizar y a los equipos a utilizar, para obtener los perfiles requeridos y las calidades a alcanzar.
- Aplicar tablas y/o gráficos presentados en distintos soportes existentes en el mercado para determinar los parámetros de corte que intervienen en las operaciones de mecanizado.
- Acondicionar las máquinas herramientas convencionales y operadas a CNC de acuerdo a las condiciones de corte establecidas.
- Aplicar técnicas de montaje de accesorios en las máquinas herramientas de acuerdo a las exigencias del proceso de mecanizado requerido.
- Aplicar técnicas de montaje de materiales en las diferentes máquinas herramientas con método de trabajo y asegurando su rigidez.
- Aplicar técnicas de montaje y puesta a punto de las herramientas que intervienen en el proceso de fabricación.
- Aplicar distintos métodos de mecanizado en las máquinas herramientas convencionales y operadas a CNC empleando técnicas operativas y conservando las condiciones de calidad.
- Aplicar el código ISO de programación en máquinas comandadas a CNC empleando ciclos fijos de mecanizado.
- Interpretar la información contenida en un programa CNC para operar las máquinas herramientas que poseen estas tecnologías.
- Aplicar procesos de digitalizado y sistemas CAM (Mecanizado Asistido por Computadora) para obtener programas de control numérico computarizado.
- Analizar e identificar los puntos que determinan el seguimiento del perfil a programar, aplicando conceptos matemáticos.
- Aplicar técnicas de programación para la fabricación de productos mecánicos, mediante código de programación en las máquinas herramientas de control numérico computarizado por arranque de viruta.
- Aplicar técnicas de verificación en los programas mediante software específico a través de la simulación, o mediante pruebas de vacío.
- Aplicar técnicas de trazado sobre materiales y piezas que serán procesadas por diferentes máquinas.
- Seleccionar y operar los instrumentos de verificación y control dimensional, angular y de forma para el control en la fabricación de matrices.

- Aplicar técnicas de puesta a punto en las máquinas e instrumentos de medición y/o verificación.
- Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional lineal, angular y de forma de piezas procesadas en máquinas herramientas.
- Aplicar técnicas de ajuste sobre los componentes de las matrices para lograr las condiciones dimensionales y superficiales de encastre.
- Aplicar técnicas de montaje y puesta a punto de las matrices de acuerdo a las indicaciones del matricero.
- Realizar tareas auxiliares en la puesta a punto y operación de balancines, inyectoras, prensas y otras máquinas utilizadas en la aplicación de las matrices.
- Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en los procesos de mecanizado y operación de matrices.
- Valorar el trabajo grupal en todos procesos propios de la fabricación, armado y prueba de matrices.

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

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades profesionales

- Normas IRAM. Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación. Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Roscas. Vistas. Escalas. Cortes, representación.
- Croquizado, elaboración, técnicas para lograr dibujos proporcionados.
- Operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación y división. Manejo de calculadora, pasaje de unidades.
- Teorema de Pitágoras, trigonometría: interpretación, aplicación, manejo de tablas
- 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.
- Representación e indicaciones de piezas de aleaciones ferrosas simples y tratadas térmicamente, endurecimiento por temple y revenido, cementado, nitrurado.
- Órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades, comportamiento al ser mecanizado, usos. Modificación de las propiedades de los metales ferrosos. Tratamiento térmico, propiedades que modifican. Tratamientos termoquímicos (cromado, niquelado, y otros). Características, aplicaciones. Materiales de uso frecuente en cuños, especial K, amutit, otros. Materiales plásticos: características, propiedades, comportamiento al ser mecanizado.
- Procedimiento para el montaje de piezas y herramientas sobre máquina. Dispositivos de elevación: carros, guinches, aparejos, etc. Funcionamiento, aplicación.
- Herramientas de corte para el torneado y fresado: clasificación. Materiales empleados. Características de las herramientas: partes, filos, ángulos, materiales, técnicas de afilado. Relación de estos parámetros con los materiales a mecanizar. Herramientas de insertos intercambiables: características, codificación, intercambio de filos. Tabla de herramientas de corte, interpretación y aplicación.
- Velocidades de corte: concepto, relación entre el material de la herramienta y el material a mecanizar. Tablas, interpretación y aplicación. Velocidades de avance, formas de aplicación (mm por revoluciones o por vueltas), determinación y aplicación.
- Tablas, gráficos, interpretación y aplicación para determinar: velocidad de avance, revoluciones por minuto, profundidad de corte, otras; concepto, cálculo y aplicación.

- Procedimiento para el afilado de mechas y herramientas de corte para el mecanizado.
- Torno: características, partes, movimientos principales, principio de funcionamiento, limitaciones. Accesorios, características, aplicaciones. Montaje de piezas a mecanizar: platos autocentrantes, de mordazas individuales, platos de arrastre, luneta fija y móvil. Características, empleo. Procedimientos de montaje. Montaje de las herramientas de corte: portaherramientas fijos y regulables.
- Operaciones en tornos paralelos: frentado, cilindrado, moleteado, ranurado, cono, corte, roscado, otros, clasificación, cálculos. Herramientas para roscar: machos y terrajas, usos, alesado y otras. Procedimientos alcances. Operaciones de desbaste y acabado. Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de torneado.
- Fresadora: características, partes, movimientos principales, principio de funcionamiento, limitaciones. Accesorios, características, aplicaciones. Montaje de piezas a mecanizar: morsas fijas y giratorias, platos fijos y platos divisores, chaponetes o grampas. Características, empleo. Procedimientos de montaje. Montaje de las herramientas de corte: ejes portafresas, boquillas, conos, aparatos verticales fijos y giratorios. Procedimiento de montaje de herramientas. Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de fresado.
- Operaciones en fresadora: aplanado, ranurado, corte, alesado, confección de ranuras equidistantes rectas, helicoidales, y otras. Procedimientos y alcances. Operaciones de desbaste y acabado.
- Rectificadoras. Características principales. Tipos. Partes y movimientos principales. Operaciones en procesos de rectificado. Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de rectificado.
- Refrigerantes: tipos, preparación, aplicación de acuerdo al proceso a realizar y al material a procesar. Reciclado de los refrigerantes.
- Electroerosionadoras. Tipos. De hilo y electrodo. Partes y movimientos principales. Características. Puesta a punto, selección de los parámetros según lo solicitado, gap, intermitencia, ON – OFF, dieléctrico, otros. Operaciones en Electroerosionadoras. Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de electroerosión.
- Características del hilo, diámetro, tensión, otras.
- Características del electrodo, dimensiones, terminación, otros.
- Operaciones en centros de mecanizado: generación de superficies alabeadas de diferente grado de complejidad. Procedimientos y alcances. Operaciones de desbaste y acabado. Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de los centros de mecanizado.
- Sistemas de lubricación de máquinas herramientas. Aceites lubricantes, características, usos. Rutina de puesta en marcha de las máquinas herramientas. Rutina de parada y limpieza.
- Tiempos: tiempo de preparación, de producción, muertos, otros que intervienen el proceso. Diagramas y gráficos de producción, interpretación.
- Comparación entre máquina convencional y máquina de control numérico computarizado. Tipos de control numéricos (Punto a punto – Paraxial – Continuo). Sistemas de control (Lazo abierto – Lazo cerrado). Actuadores (motores empleados). Husillos de bolas recirculantes. Captadores de posición, encoders.
- Características de diferentes controles. Sistemas de referencia. Ejes. Coordenadas cartesianas – Coordenadas polares, interpolación.
- Puntos de referencia. Cero máquina – Cero pieza – Referencia Torreta – Búsqueda de referencia máquina.
- Estructura y sintaxis de un programa. Principales funciones preparatorias –funciones de maniobra – funciones tecnológicas – funciones auxiliares. Mecanizado de piezas en función vacío. Mecanizado de piezas en función Bloque a bloque. Mecanizado en modo automático.
- Modos de operación del controlador: Modo Manual – Modo editor – En vacío – Modo automático – Simulación del programa en pantalla. Definición del área de trabajo. Traslado de origen. Necesidad de compensación de herramientas en torno y fresadora. Correctores de herramientas. Carga en tabla.
- Limpieza y lubricación de las máquinas herramientas.

- Tolerancias ISO, calidades y ajustes.
- Tolerancias geométricas, de posición y de forma.
- Normas IRAM – IAS, correspondientes a medición de dureza en materiales metálicos.
- Instrumentos de medición y/o comparación. Calibre o pie de Rey, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, palpador universal, bloques patrón, galgas, peines, calibre pasa y no pasa, tapones y anillos lisos, rugosímetro, goniómetro, mesa de senos, entre otros. Características, selección según rango de trabajo, partes, accesorios, usos, puesta en condiciones de trabajo, mantenimiento, otros.
- Normas de calidad y resguardo de los instrumentos. Aplicación.
- Elementos de trazado y dispositivos, mármol de comprobación, compás de exteriores, de interiores, regla metálica, escuadras, puntas de trazar, gramil, prisma, tintas, otros.
- Informes sobre lo actuado en su actividad.
- Pañol: características, medios y modos de comunicación.
- Sondas de digitalizado. Generalidades. Uso
- Generalidades de los sistemas CAM. Diferentes sistemas. Ejecución, diagrama esquemático del proceso.
- Construcción de la base de datos de las herramientas para el CAM.
- Planificación del proceso de mecanizado para CAM.
- Funciones de giro de coordenadas y espejo. Factor de escala.
- Determinación de la velocidad periférica de avance. Su importancia e influencia en la terminación superficial de contorneados.
- Entradas y salidas tangenciales. Entradas radiales en desbaste.
- Método de desbaste con falsos correctores.
- Ciclos fijos de mecanizado en Tornos y Fresadoras.
- Mecanizado de chaveteros o canales. Método de compensación de radio “inversa”. Facilitación de la programación.
- Cambio de plano de trabajo. Creación de superficies alabeadas.
- Lenguaje de programación de Alto Nivel y noción de programación paramétrica.
- Creación de una subrutina. Subrutina estándar y paramétrica. Sus diferencias.
- Ciclos de cajeras con islas. Ejemplos de su utilización.
- Comunicación entre computadora y control numérico computarizado.
- Matrices. Tipos. Monobloques – Progresivas. Elementos que la componen, características, vida útil, defectos, otros.
- Máquinas de aplicación de las matrices: balancines, inyectoras, prensas, otras. Partes, funcionamiento, método de trabajo, puesta a punto, lubricación, mantenimiento.
- Normas de seguridad e higiene personal. Normas para el cuidado de la máquina herramienta, normas de calidad, confiabilidad y medio ambiente. Aplicaciones. Elementos de seguridad. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador
- 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

2. Carga horaria mínima.

El conjunto de la formación profesional del *Operador de Matricería* requiere una carga horaria mínima total de 800 Hs. reloj.

3. Referencial de ingreso.

Se requerirá del ingresante la formación Secundaria Básica o equivalente, que será acreditada mediante 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 26.058- Puntos 32,33 y 34 Resolución CFE Nro 13/07)

Los ingresantes que acrediten certificados de niveles II de Tornero, Fresador, Rectificador, Operador de máquinas comandadas a CNC para el arranque de viruta y/o Programador de máquinas comandadas a CNC para el arranque de viruta deberá reconocérseles los saberes previos.

4. Practicas 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 generación de documentación técnica.

Los alumnos deberán realizar prácticas individuales y grupales en interpretación de planos de fabricación de piezas mecánicas.

Se les presentarán planos de los cuales deberán deducir el material de la pieza a fabricar, las dimensiones originales del material, el perfil a producir, las dimensiones finales de la pieza, las tolerancias solicitadas, la presencia de tratamientos térmicos o superficiales y los detalles de mecanizado (concentricidad, conicidad, paralelismo, rugosidad y terminación superficial). Esta información se volcará en una planilla y se compartirá entre los alumnos.

También deberán realizarse actividades equivalentes con planos de conjunto de piezas.

Se simularán situaciones en las que la información para la fabricación sea una pieza de muestra y que promueva la necesidad de consultar con las piezas que ensamblará (eje y buje, eje y polea, tornillo y tuerca u otras). Los alumnos deberán medirla, considerar las dimensiones que deben tener tolerancias, observar y evaluar la presencia de tratamiento térmico o superficial. Con toda esa información deberán realizar un croquis como plano de fabricación.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas, para organizar y secuenciar tareas, fabricar y/o verificar matrices.*
- *Desarrollar croquis o bocetos de componentes mecánicos detallando las características técnicas, para su fabricación.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Normas IRAM. Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación. Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Roscas. Vistas. Escalas. Cortes, representación.
- Croquizado, elaboración, técnicas para lograr dibujos proporcionados.
- Operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación y división. Manejo de calculadora, pasaje de unidades.
- Teorema de Pitágoras, trigonometría: interpretación, aplicación, manejo de tablas
- 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.
- Representación e indicaciones de piezas de aleaciones ferrosas simples y tratadas térmicamente, endurecimiento por temple y revenido, cementado, nitrurado.
- Órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.

En relación con la interpretación y aplicación de documentación administrativa.

Se les presentará a los alumnos distintos modelos de órdenes de trabajo para que identifiquen la información relevante y puedan incorporar, en un futuro, cualquier modelo. Es necesario contar con un espacio en el que puedan presentarse, mostrarse y explicarse los diversos modelos de órdenes de operación los cuales serán aplicados por los alumnos en las prácticas al utilizar las distintas máquinas herramientas.

En relación con las hojas de control de calidad, se procederá de modo similar: se presenta, se muestra y se explican los diferentes modelos de hojas, los cuales serán aplicados por los alumnos en las prácticas al utilizar distintas máquinas herramientas.

De igual modo se procederá con la comunicación requerida por el pañol.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas y administrativas, para organizar y secuenciar tareas, fabricar y/o verificar matrices.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar
- Informes sobre lo actuado en su actividad
- Pañol: características, medios y modos de comunicación

En relación a la secuencias de mecanizado.

Para cada una de las prácticas que el alumno realice en cada una de las máquinas herramientas (Torno y Fresadora), se le presentará el plano de fabricación y una hoja de operaciones, en la cual pueda tabularse el orden de operación, los factores de corte a utilizar y la estimación de tiempos.

De manera individual o grupal los alumnos analizarán el plano de fabricación y completarán, conforme a su criterio, las hojas de operaciones. Finalizado el trabajo se pondrán en común las propuestas de los alumnos; se fundamentará cada una y se elegirá, conjuntamente, la alternativa más conveniente, según el consenso alcanzado por los estudiantes.

Finalizado el trabajo, se reunirá a todos los alumnos y se evaluará los resultados, capitalizando la experiencia para el próximo trabajo, dejando, para ello, algún registro escrito.

Entran en juego las capacidades de:

- *Planificar secuencias de fabricación, tiempos y fases para el mecanizado de piezas en máquinas herramientas convencionales o de control numérico computarizado con criterio técnico económico.*
- *Aplicar tablas y/o gráficos presentados en distintos soportes existentes en el mercado para determinar los parámetros de corte que intervienen en las operaciones de mecanizado.*
- *Considerar las propiedades de los materiales en los procesos de mecanizado por arranque de viruta, por abrasión y electroerosión, para establecer condiciones de mecanizado*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Velocidades de corte: concepto, relación entre el material de la herramienta y material a mecanizar. Tablas, interpretación y aplicación. Velocidades de avance, formas de aplicación (mm por revoluciones o por vueltas), determinación y aplicación.
- Tablas, gráficos, interpretación y aplicación para determinar: velocidad de avance, revoluciones por minuto, profundidad de corte, otras; concepto, cálculo y aplicación.
- Tiempos: tiempo de preparación, de producción, muertos, otros que intervienen el proceso. Diagramas y gráficos de producción, interpretación.
- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades, comportamiento al ser mecanizado, usos. Modificación de las propiedades de los metales ferrosos. Tratamiento térmico, propiedades que modifican. Tratamientos termoquímicos (cromado, niquelado, y otros). Características, aplicaciones. Materiales de uso frecuente en cuños, especial K, amutiit, otros. Materiales plásticos: características, propiedades, comportamiento al ser mecanizado.

En relación a la preparación de las máquinas herramientas.

En relación a la preparación de la MHCNC, los alumnos deberán cumplimentar una serie de acciones, entre las cuales no podrán faltar las siguientes:

- Controlar los niveles de aceite de la máquina y el nivel de refrigerante. Asimismo, deberá completar hasta los niveles sugeridos por el fabricante de la máquina herramienta, colocar la MHCNC en régimen de trabajo.
- Deberá iniciar una búsqueda de referencia máquina en modo manual utilizando el controlador CNC (Unidad de gobierno de la máquina).
- Cargará y simulará un programa de CNC previamente confeccionado, cargará los valores de decalaje a través de desplazamiento de origen, familiarizándose con el controlador de la máquina.

Entran en juego las capacidades de:

- *Acondicionar las máquinas herramientas convencionales y operadas a CNC de acuerdo a las condiciones de corte establecidas.*
- *Aplicar técnicas de montaje de accesorios en las máquinas herramientas de acuerdo a las exigencias del proceso de mecanizado a realizar.*
- *Aplicar técnicas de montaje de materiales en las diferentes máquinas herramientas con método de trabajo y asegurando su rigidez.*
- *Aplicar técnicas de montaje y puesta a punto de las herramientas que intervienen en el proceso de fabricación.*
- *Considerar las propiedades de los materiales en los procesos de mecanizado por arranque de viruta, por abrasión y electroerosión, para establecer condiciones de mecanizado.*
- *Interpretar la información contenida en un programa CNC para operar las máquinas herramientas que poseen estas tecnologías.*
- *Aplicar técnicas de puesta a punto en las máquinas e instrumentos de medición y/o verificación.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en los procesos de mecanizado y operación de matrices.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos de fabricación, armado y prueba de matrices*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades, comportamiento al ser mecanizado, usos. Modificación de las propiedades de los metales ferrosos. Tratamiento térmico, propiedades que modifican. Tratamientos termoquímicos (cromado, niquelado, y otros). Características, aplicaciones. Materiales de uso frecuente en cuños, especial K, amutit, otros. Materiales plásticos: características, propiedades, comportamiento al ser mecanizado.
- Procedimiento para el montaje de piezas y herramientas sobre máquina. Dispositivos de elevación: carros, guinches, aparejos, etc. Funcionamiento, aplicación.
- Torno: características, partes, movimientos principales, principio de funcionamiento, limitaciones. Accesorios, características, aplicaciones. Montaje de piezas a mecanizar: platos autocentrantes, de mordazas individuales, platos de arrastre, luneta fija y móvil. Características, empleo. Procedimientos de montaje. Montaje de las herramientas de corte: portaherramientas fijos y regulables.
- Fresadora: características, partes, movimientos principales, principio de funcionamiento, limitaciones. Accesorios, características, aplicaciones. Montaje de piezas a mecanizar: morsas fijas y giratorias, platos fijos y platos divisores, chaponetes o grampas. Características, empleo. Procedimientos de montaje. Montaje de las herramientas de corte: ejes portafresas, boquillas, conos, aparatos verticales fijos y giratorios. Procedimiento de montaje de herramientas. Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de fresado.
- Rectificadoras. Características principales. Tipos. Partes y movimientos principales.
- Refrigerantes: tipos, preparación, aplicación de acuerdo al proceso a realizar y material a procesar. Reciclado de los refrigerantes
- Electroerosionadoras. Tipos. De hilo y electrodo. Partes y movimientos principales. Características. Puesta a punto, selección de los parámetros según lo solicitado, gap, intermitencia, ON – OFF, dieléctrico, otros.

- Sistemas de lubricación de máquinas herramientas. Aceites lubricantes, características, usos. Rutina de puesta en marcha de las máquinas herramientas. Rutina de parada y limpieza.
- Comparación entre máquina convencional y máquina de control numérico computarizado. Tipos de control numéricos (Punto a punto – Paraxial – Continuo). Sistemas de control (Lazo abierto – Lazo cerrado). Actuadores (motores empleados). Husillos de bolas recirculantes. Captadores de posición, encoders.
- Características de diferentes controles. Sistemas de referencia. Ejes. Coordenadas cartesianas – Coordenadas polares, interpolación.
- Puntos de referencia. Cero máquina – Cero pieza – Referencia Torreta – Búsqueda de referencia máquina.
- Estructura y sintaxis de un programa. Principales funciones preparatorias – funciones de maniobra – funciones tecnológicas – funciones auxiliares. Mecanizado de piezas en función vacío. Mecanizado de piezas en función Bloque a bloque. Mecanizado en modo automático.
- Modos de operación del controlador: Modo Manual – Modo editor – En vacío – Modo automático – Simulación del programa en pantalla. Definición del área de trabajo. Traslado de origen. Necesidad de compensación de herramientas en torno y fresadora. Correctores de herramientas. Carga en tabla.
- Limpieza y lubricación de las máquinas herramientas
- Normas de seguridad e higiene personal. Normas para el cuidado de la máquina herramienta, normas de calidad, confiabilidad y medio ambiente. Aplicaciones. Elementos de seguridad. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador
- 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 tecnología de las herramientas de corte.

Los alumnos deberán realizar prácticas referentes a la selección y codificación de insertos y portainsertos.

Para las mismas, se le presentarán situaciones problemáticas en donde deberá seleccionar la herramienta adecuada, de acuerdo al material a mecanizar, y a las condiciones de corte a las que estará sometida dicha herramienta. Para la misma podrá valerse de tablas, catálogos, y software de selección de insertos y portainsertos.

De igual modo, se les dará un inserto determinado, y a través de una planilla preformada con los campos que componen al inserto y portainserto, deberá completar los campos o símbolos principales y campos secundarios u optativos correspondientes; por ejemplo: forma de la plaquita, ángulos, arista de corte, ancho, altura, sujeción, etc.

También realizarán el afilado de brocas y herramientas para torneear.

Entran en juego las capacidades de:

- *Acondicionar diferentes tipos de herramientas para la transformación de los materiales de acuerdo a las operaciones a realizar y a los equipos a utilizar, para obtener los perfiles requeridos y las calidades a alcanzar.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en los procesos de mecanizado y operación de matrices.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos de fabricación, armado y prueba de matrices*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Herramientas de corte para el torneado y fresado: clasificación. Materiales empleados. Características de las herramientas: partes, filos, ángulos, materiales, técnicas de afilado. Relación de estos parámetros con los materiales a mecanizar. Herramientas de insertos intercambiables: características, codificación, intercambio de filos. Tabla de herramientas de corte, interpretación y aplicación.
- Procedimiento para el afilado de mechas y herramientas de corte para el mecanizado.
- Normas de seguridad e higiene personal. Normas para el cuidado de la máquina herramienta, normas de calidad, confiabilidad y medio ambiente. Aplicaciones. Elementos de seguridad.

Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador

- 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 al mecanizado por arranque de viruta.

En estas prácticas se espera que el alumno utilice diferentes máquinas herramientas para el arranque de viruta y CNC realizando las distintas operaciones que en cada una de ellas se puede realizar para la fabricación de matrices.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar distintos métodos de mecanizado en las máquinas herramientas convencionales y operadas a CNC empleando técnicas operativas y conservando las condiciones de calidad.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en los procesos de mecanizado y operación de matrices*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en los procesos de mecanizado y operación de matrices.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos de fabricación, armado y prueba de matrices*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Materiales ferrosos y no ferrosos, aleaciones: características, propiedades, comportamiento al ser mecanizado, usos. Modificación de las propiedades de los metales ferrosos. Tratamiento térmico, propiedades que modifican. Tratamientos termoquímicos (cromado, niquelado, y otros). Características, aplicaciones. Materiales de uso frecuente en cuños, especial K, amutit, otros. Materiales plásticos: características, propiedades, comportamiento al ser mecanizado
- Operaciones en tornos paralelos: frentado, cilindrado, moleteado, ranurado, cono, corte, roscado, otros, clasificación, cálculos. Herramientas para roscar: machos y terrajas, usos, alesado y otras. Procedimientos alcances. Operaciones de desbaste y acabado. Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de torneado.
- Operaciones en la fresadora: aplanado, ranurado, corte, alesado, confección de ranuras equidistantes rectas, helicoidales, y otras. Procedimientos y alcances. Operaciones de desbaste y acabado.
- Operaciones en procesos de rectificado. Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de rectificado.
- Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de electroerosión.
- Características del hilo, diámetro, tensión, otras.
- Características del electrodo, dimensiones, terminación, otros.
- Operaciones que se realizan en Electroerosionadoras
- Operaciones en centros de mecanizado: generación de superficies alabeadas de diferente grado de complejidad. Procedimientos y alcances. Operaciones de desbaste y acabado. Normas de seguridad aplicadas a las operaciones de los centros de mecanizado.
- Normas de seguridad e higiene personal. Normas para el cuidado de la máquina herramienta, normas de calidad, confiabilidad y medio ambiente. Aplicaciones. Elementos de seguridad. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador.
- 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 al control dimensional.

Para el uso de los instrumentos de control dimensional primeramente, los alumnos, realizarán prácticas de calibración y uso de los mismos. Estas prácticas deberán realizarlas con calibre, micrómetro, goniómetro. Posteriormente los alumnos realizarán prácticas de metrología en las que profundizarán el proceso de medición y aplicarán técnicas y cálculos de medidas.

Para el uso de instrumentos de verificación se procederá primeramente al conocimiento, calibración y uso de los mismos. Para su aplicación deberán generarse prácticas que requieran de su uso para verificar dimensiones.

En relación a la lectura de tolerancias, deberán presentarse planos de fabricación con diferentes formas de representación de tolerancias, planteando la necesidad de recurrir a tablas para obtener la información.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas de trazado sobre materiales y piezas que serán procesadas por diferentes máquinas.*
- *Seleccionar y operar los instrumentos de verificación y control dimensional, angular y de forma empleados para el control en la fabricación de matrices.*
- *Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional lineal, angular y de forma de piezas procesadas en máquinas herramientas.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos los procesos de fabricación, armado y prueba de matrices*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Tolerancias ISO, calidades y ajustes.
- Tolerancias geométricas, de posición y de forma.
- Normas IRAM – IAS, correspondientes a medición de dureza en materiales metálicos.
- Instrumentos de medición y/o comparación. Calibre o pie de Rey, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, palpador universal, bloques patrón, galgas, peines, calibre pasa y no pasa, tapones y anillos lisos, rugosímetro, goniómetro, mesa de senos, entre otros. Características, selección según rango de trabajo, partes, accesorios, usos, puesta en condiciones de trabajo, mantenimiento, otros.
- Normas de calidad y resguardo de los instrumentos. Aplicación.
- Elementos de trazado y dispositivos, mármol de comprobación, compás de exteriores, de interiores, regla metálica, escuadras, puntas de trazar, gramil, prisma, tintas, otros.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica para la resolución de situaciones problemáticas.

En relación con la programación:

Podrán desarrollarse prácticas de programación en la fabricación de piezas mecánicas que presenten diversidad de operaciones, ya se trate del torneado o fresado. En estas prácticas, los alumnos deberán emplear varias herramientas, distintas condiciones de cote. En el proceso de programación, también se realizarán las correspondientes simulaciones y puesta a punto.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar el código ISO de programación en máquinas comandadas a CNC empleando ciclos fijos de mecanizado*
- *Aplicar procesos de digitalizado y sistemas CAM (Mecanizado Asistido por Computadora) para obtener programas de control numérico computarizado.*
- *Analizar e identificar los puntos que determinan el seguimiento del perfil a programar, aplicando conceptos matemáticos.*
- *Aplicar técnicas de programación en la fabricación de productos mecánicos, mediante código de programación en las máquinas herramientas de control numérico computarizado por arranque de viruta.*
- *Aplicar técnicas de verificación en los programas mediante software específico a través de la simulación, o mediante pruebas de vacío.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos de fabricación, armado y prueba de matrices*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Sondas de digitalizado. Generalidades. Su utilización
- Generalidades de los sistemas CAM. Diferentes sistemas. Ejecución, diagrama esquemático del proceso.
- Construcción de la base de datos de las herramientas para el CAM.
- Planificación del proceso de mecanizado para CAM.
- Funciones de giro de coordenadas y espejo. Factor de escala.
- Determinación de la velocidad periférica de avance. Su importancia e influencia en la terminación superficial de contorneados.
- Entradas y salidas tangenciales. Entradas radiales en desbaste.
- Método de desbaste con falsos correctores.
- Ciclos fijos de mecanizado en Tornos y Fresadoras.
- Mecanizado de chaveteros o canales. Método de compensación de radio "inversa". Facilitación de la programación.
- Cambio de plano de trabajo. Creación de superficies alabeadas.
- Lenguaje de programación de Alto Nivel y noción de programación paramétrica.
- Creación de una subrutina. Subrutina estándar y paramétrica. Sus diferencias.
- Ciclos de cajeras con islas. Ejemplos de su utilización.
- Comunicación entre computadora y control numérico computarizado.
- 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 el ajuste y la puesta a punto de matrices:

La práctica deberá comprender el armado de una matriz (por ejemplo, una matriz de corte), en la cual deberá realizar las alineaciones correspondientes, y los ajustes de piezas para eliminar las posibles distorsiones.

Finalizada la tarea deberá montar la matriz en un balancín, alinearla y regular las condiciones operativas del mismo.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas de ajuste sobre los componentes de las matrices para lograr las condiciones dimensionales y superficiales de encastre.*
- *Aplicar técnicas de montaje y puesta a punto de las matrices de acuerdo a las indicaciones del matricero.*
- *Realizar tareas auxiliares en la puesta a punto y operación de balancines, inyectoras, prensas y otras máquinas utilizadas en la aplicación de las matrices.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en los procesos de mecanizado y operación de matrices.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos de fabricación, armado y prueba de matrices.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos

- Matrices. Tipos. Monobloques – Progresivas. Elementos que la componen, características, vida útil, defectos, otros.
- Máquinas de aplicación de las matrices: balancines, inyectoras, prensas, otras. Partes, funcionamiento, método de trabajo, puesta a punto, lubricación, mantenimiento.
- Normas de seguridad e higiene personal. Normas para el cuidado de la máquina herramienta, normas de calidad, confiabilidad y medio ambiente. Aplicaciones. Elementos de seguridad. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador
- 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

Práctica final integradora en relación a la fabricación, ajuste y puesta a punto

Se deberá implementar una práctica de carácter integradora, donde se pondrá en juego, a través de una situación problemática, instancias de la vida laboral cotidiana, en la cual se requiera desarrollar un conjunto de capacidades adquiridas a lo largo de la cursada.

Se implementarán prácticas de fabricación de piezas partiendo de diferentes situaciones:

- Se le facilitará un plano de fabricación de conjunto punzón y cortante con especificaciones técnicas necesarias para la construcción de un programa de CNC o máquina convencional según complejidad del conjunto.
- Se le proporcionará un modelo o pieza, para que el alumno conforme el plano de fabricación de la misma, y posterior mecanizado.
- En ambos casos deberá ajustar los componentes y montarlos en un porta matriz para probarlos luego en un balancín

A partir de aquí el alumno deberá preparar la máquina herramienta para la producción.

Tras haber ingresado el programa a la máquina:

- Seleccionará insertos y portainsertos de programación y simulación en PC
- Cargará los correctores de herramientas y los reglajes correspondientes a la máquina
- Simulará el programa en pantalla
- Realizará una prueba en vacío
- Procederá a la mecanización de la primera pieza y
- Dejará la máquina en condiciones de ejecutar una producción.

Una vez que el alumno logró poner la máquina en condiciones de producir, deberá generarse la necesidad de reemplazar por completo dos de las tres o más herramientas con las que debió preparar la máquina, suponiendo un deterioro total en ambas dos. De esta manera deberá cambiar, no solamente insertos, sino también portainsertos, reglar nuevamente la máquina y las herramientas para dejarla en condiciones de trabajo adecuadas.

En estas prácticas aplicará todas las capacidades formuladas en el documento con sus correspondientes contenidos.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XVIII

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

Operador de Hornos para
Tratamientos Térmicos

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Operador de Hornos para Tratamientos Térmicos

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **OPERADOR DE HORNOS PARA TRATAMIENTOS TÉRMICOS**
- I.3. Familia profesional: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **OPERADOR DE HORNOS PARA TRATAMIENTOS TÉRMICOS**
- 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 Operador de Hornos para Tratamientos Térmicos

Alcance del Perfil Profesional

El Operador de Hornos para Tratamientos Térmicos está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para preparar las piezas que serán tratadas térmicamente y termoquímicamente de acuerdo a indicaciones dadas. Opera hornos eléctricos de inducción para tratamientos térmicos de transformación estructural y hornos de atmósfera controlada para tratamientos termoquímicos. Realiza la preparación de las piezas a tratar, la preparación y la puesta a punto del horno y el control del proceso de calentamiento. Para controlar el proceso realiza mediciones y en función de sus resultados procede a realizar los ajustes específicos. Alcanzada las condiciones de calentamiento establecidas, este operador procede a realizar el enfriamiento correspondiente. Finalizado el proceso limpia las piezas tratadas. Realiza también el mantenimiento primario de los hornos. Aplica las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todas las etapas del proceso.

Para iniciar su trabajo, este profesional solicita información técnica y, en función de ella, prepara y acondiciona las piezas dentro del horno y establece las condiciones del proceso de calentamiento (temperaturas, tiempos). Durante el proceso de tratamiento tiene autonomía, pero al finalizar el mismo requiere supervisión.

Funciones que ejerce el profesional

1. Operar hornos eléctricos por inducción para tratamientos térmicos de transformación estructural (Normalizado, recocido, temple y revenido).

El *Operador de Hornos para Tratamientos Térmicos* interpreta documentación técnica, prepara los hornos eléctricos por inducción para el calentamiento de las piezas a tratar, realiza la limpieza del mismo antes de comenzar el proceso, limpia, prepara y coloca las piezas dentro del horno de acuerdo a indicaciones o especificaciones técnicas recibidas. Inicia el proceso y lo desarrolla en tiempo y forma de acuerdo a lo indicado. Realiza el control y regulación del proceso. Realiza el enfriamiento correspondiente a los materiales a tratar.

Ejecuta las diferentes operaciones aplicando método y tiempo de trabajo; durante las mismas, realiza la revisión y los ajustes correspondientes, seleccionando y operando diferentes instrumentos de verificación y control. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado del horno y los materiales a tratar, las normas de calidad y confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

2. Operar hornos para tratamientos termoquímicos (Cementado, nitrurado, sulfinizado, cianurado, carbonitrurado)

El *Operador de Hornos para Tratamientos Térmicos* limpia la superficies de las piezas a tratar termoquímicamente, enmascara las zonas que no se van a tratar y posiciona las piezas dentro del horno sobre los útiles de sujeción. Prepara los generadores de gases. Inicia el proceso de calentamiento y gasificación y lo desarrolla en tiempo y forma de acuerdo a lo indicado.

Ejecuta las diferentes operaciones aplicando método y tiempo de trabajo; durante las mismas realiza el control y los ajustes correspondientes, seleccionando y operando diferentes instrumentos de verificación y control. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado del horno y los materiales a tratar, las normas de calidad y confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

Área Ocupacional

El *Operador de Hornos para Tratamientos Térmicos* puede desempeñarse en relación de dependencia, en los sectores de transformación de las propiedades de los materiales metálicos, sean estos:

- Laboratorios de análisis y ensayos de materiales.
- Sector de una industria metalúrgica destinado a tratamientos térmicos.
- Taller exclusivo de tratamientos térmicos.

III. Trayectoria Formativa del Operador de hornos para tratamientos térmicos

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 *Operador de Hornos para Tratamientos Térmicos*.

Capacidades profesionales para el perfil en su conjunto

- Interpretar y completar los alcances de la información contenida en órdenes de pedido o de trabajo.
- Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y manejo de las piezas que serán sometidas a tratamiento térmico.
- Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de los hornos empleados para tratamientos térmicos.
- Aplicar técnicas de preparación de superficies de materiales que serán sometidas a tratamientos térmicos y termoquímicos de acuerdo al estado de las mismas y a las condiciones del tratamiento a realizar.
- Aplicar técnicas de posicionamiento de piezas en los hornos de tratamientos térmicos y termoquímicos para garantizar la calidad del mismo, evitando deformaciones severas en el material y heterogeneidad en el tratamiento.
- Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Aplicar técnicas operativas para realizar tratamientos de normalizado, de recocido, de temple y de revenido de acuerdo a las condiciones establecidas por especificaciones técnicas.
- Considerar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales en los procesos de tratamiento térmico.
- Operar hornos a inducción para realizar tratamientos térmicos de acuerdo a las características y condiciones de ensayos, aplicando normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Aplicar procedimientos para realizar el control de los parámetros de tratamientos térmicos y termoquímicos durante y al finalizar los procesos utilizando instrumentos de medición y control.
- Valorar el trabajo grupal en todos los procesos empleados para la extracción y preparación de probetas y en la realización de ensayos.
- Aplicar técnicas operativas para realizar los tratamientos termoquímicos de cementado, nitrurado, sulfatinado, cianurado y carbonitrurado de acuerdo a las condiciones establecidas por especificaciones técnicas.
- Operar hornos para realizar tratamientos termoquímicos de acuerdo a las características y condiciones de ensayos, aplicando normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

- Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en los hornos para realizar tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Aplicar técnicas de limpieza de superficies de materiales que han sido tratadas térmicamente.
- Utilizar los elementos de seguridad en las distintas etapas del proceso del horno cubilote.
- Aplicar acciones de primeros auxilios básicas.

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 asociados a las Capacidades Profesionales.

- Orden de trabajo: características, ítems que la componen, modelos, información que brinda e información que solicita. Alcance de la información. Hojas de operaciones: interpretación.
- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación. Representación empleada para describir a los tratamientos térmicos en los materiales.
- 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.
- Hornos para tratamientos térmicos: características, gobierno y calibración de las condiciones operativas.
- Propiedades mecánicas y tecnológicas de los aceros: tenacidad, fragilidad, dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, resistencia al desgaste, conformación en frío, conformación en caliente, maquinabilidad y otras.
- Limpieza de superficies de piezas a tratar. Procesos físicos y procesos químicos. Herramientas y productos a utilizar. Método de proceso de limpieza. Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a estos procesos. Condiciones que deben presentar las superficies a tratar.
- Los materiales y el calor: dilataciones, deformaciones. Relaciones entre los puntos de apoyo y las deformaciones. Posicionamiento de piezas mecánicas: delgadas, huecas, barras y otros tamaños y perfiles.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de los tratamientos térmicos y termoquímicos. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal.
- Los tratamientos térmicos: normalizado, recocido, temple y revenido. Características. Métodos y procesos de tratamiento. Medios refrigerantes. Tiempos y velocidades de enfriamiento. Variables que deben controlarse en el proceso. Temperaturas de proceso. Normas de seguridad.
- Materiales ferrosos: diagrama hierro carbono. Estados alotrópicos del hierro. Temperaturas y puntos críticos. Transformaciones isotérmicas de la austenita de los aceros. Diagramas de transformación.
- Hornos para tratamientos térmicos: hornos continuos, rotativos y por inducción. Regulación y puesta a punto. Órganos de regulación. Parámetros de control, velocidad, recorrido, tiempo y temperatura. Útiles de verificación. Presostatos. Acondicionamientos de corrección. Normas de seguridad.
- Temperatura; unidades, escalas. Termómetros y pirómetros, características, mediciones de temperaturas. Presión: unidades, escalas. Manómetros, características, mediciones. Caudalímetros. Durómetros, características. Penetradores y accesorios. Precargas y cargas utilizadas en este ensayo. Escalas normales y superficiales. Dial indicador. Selector de cargas. Patrones de dureza. Procedimiento para realizar el ensayo de dureza. Condiciones de ensayo. Realización de los ensayos de dureza.

- Cementación y nitruración: características, relación entre tiempo y penetración. Propiedades. Procesos de cementado y nitrurado.
- Hornos para tratamientos termoquímicos: hornos de pote y campana. Descripción, partes fundamentales. Funcionamiento. Regulación. Variables a controlar en el proceso. Mecanismos de carga y descarga. Acondicionamientos de corrección. Normas de seguridad. Generadores de atmósfera controlado. Preparación y operación de atmósferas.
- 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.
- Método de control de rutina del estado de los hornos para tratamiento térmico.
- Preparación de las superficies de materiales que serán sometidas a tratamientos térmicos y termoquímicos de acuerdo al estado de las mismas y a las condiciones del tratamiento a realizar.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Operador de Hornos para Tratamientos Térmicos* requiere una carga horaria mínima total de 320 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

Se requerirá del ingresante la formación Primaria o equivalente, que será acreditada mediante 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 distinta documentación técnica, por ejemplo:

- Elaboración e interpretación de hojas de operaciones, croquis y/o planos, identificando las características del material a tratar, el tratamiento a realizar y sus características entre otras.
- En lo referente a la documentación administrativa, por ejemplo, deberán completar en forma virtual la información solicitada en las órdenes de trabajo, (en las prácticas profesionalizantes más integradoras completarán con valores reales, propios de la práctica).
- Terminada la actividad los alumnos podrán comparar el trabajo realizado entre los distintos grupos consensuando un solo producto. Con esta información definirán las condiciones de limpieza y carga de piezas antes y después del tratamiento a realizar, e identificarán las condiciones operativas del horno (temperaturas, intervalos, tiempos) y las condiciones de enfriamiento.

Es importante que durante el desarrollo de la práctica se genere la necesidad de interactuar con los pares y de trabajar en equipo.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar y completar los alcances de la información contenida en órdenes de pedido o de trabajo.*
- *Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de las piezas que serán sometidas a tratamiento térmico.*

- *Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de los hornos empleados para tratamientos térmicos*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la interpretación de documentación técnica y administrativa.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Orden de trabajo: características, ítems que la componen, modelos, información que brinda e información que solicita. Alcance de la información. Hojas de operaciones: interpretación.
- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación. Representación empleada para describir a los tratamientos térmicos en los materiales.
- 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.
- Hornos para tratamientos térmicos: características, gobierno y calibración de las condiciones operativas.
- Propiedades mecánicas y tecnológicas de los aceros: tenacidad, fragilidad, dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, resistencia al desgaste, conformación en frío, conformación en caliente, maquinabilidad y otras.

En relación con la preparación de superficies para el tratamiento térmico

Los alumnos deberán realizar prácticas combinadas para:

- La limpieza de superficies. Deberán asociar el estado de las superficies de los materiales a tratar con el tratamiento a realizar, para luego aplicar la técnica de limpieza correspondiente.
- La preservación de aquellas zonas del material que no han de ser tratadas, si es necesario. También deberán realizar un análisis de las posibles deformaciones que puedan producirse en los materiales y, de acuerdo a los resultados del análisis, deberán posicionar el material.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas de preparación de superficies de materiales que serán sometidas a tratamientos térmicos y termoquímicos de acuerdo al estado de las mismas y a las condiciones del tratamiento a realizar.*
- *Aplicar técnicas de posicionamiento de piezas en los hornos de tratamientos térmicos y termoquímicos para garantizar la calidad del mismo, evitando deformaciones severas en el material y heterogeneidad en el tratamiento.*
- *Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de tratamientos térmicos y termoquímicos*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Limpieza de superficies de piezas a tratar. Procesos físicos y procesos químicos. Herramientas y productos a utilizar. Método de proceso de limpieza. Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas en estos procesos. Condiciones que deben presentar las superficies al ser tratadas.
- Los materiales y el calor: dilataciones, deformaciones. Relaciones entre los puntos de apoyo y las deformaciones. Posicionamiento de las piezas mecánicas: delgadas, huecas, barras y otros tamaños y perfiles.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de los tratamientos térmicos y termoquímicos. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal.

En relación con la realización de tratamientos térmicos

- Se les entregará información técnica y con ella deberán definir los procedimientos de limpieza tomar las superficies y posicionar los materiales dentro del horno. Luego deberán operar el horno verificando los parámetros y regulando el proceso de acuerdo a las especificaciones técnicas. Finalizado el tratamiento deberán limpiar las piezas tratadas. Esta práctica deberá realizarse para los distintos tratamientos de normalizado, recocido, temple y revenido. En cada uno de los tratamientos deberán regular el proceso, efectuar el enfriamiento correspondiente y la verificación de la dureza alcanzada.
- Finalizado el trabajo deberán registrar las acciones realizadas

Durante todo el proceso se aplicarán las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente utilizando los elementos de seguridad.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar y completar los alcances de la información contenida en órdenes de pedido o de trabajo.*
- *Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de las piezas que serán sometidas a tratamiento térmico.*
- *Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de los hornos empleados para tratamientos térmicos*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la interpretación de documentación técnica y administrativa.*
- *Aplicar técnicas de preparación de superficies de materiales que han de ser sometidas a tratamientos térmicos y termoquímicos de acuerdo al estado de las mismas y a las condiciones del tratamiento a realizar.*
- *Aplicar técnicas de posicionamiento de piezas en los hornos de tratamientos térmicos y termoquímicos para garantizar la calidad del mismo, evitando deformaciones severas en el material y heterogeneidad en el tratamiento.*
- *Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de tratamientos térmicos y termoquímicos.*
- *Considerar/evaluar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales para la realización/selección/ los procesos de tratamiento térmico*
- *Aplicar técnicas operativas para realizar tratamientos de normalizado, de recocido, de temple y revenido de acuerdo a las condiciones establecidas por especificaciones técnicas.*
- *Operar hornos a inducción para realizar tratamientos térmicos de acuerdo a las características y condiciones de ensayos, aplicando normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.*
- *Aplicar procedimientos para realizar el control de los parámetros de tratamientos térmicos y termoquímicos durante y al finalizar los procesos utilizando instrumentos de medición.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la extracción y preparación de probetas y en la realización de ensayos.*
- *Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en los hornos para realizar tratamientos térmicos y termoquímicos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Orden de trabajo: características, ítems que la componen, modelos, información que brinda e información que solicita. Alcance de la información. Hojas de operaciones: interpretación.
- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación. Representación empleada para describir a los tratamientos térmicos en los materiales.
- 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.

- Hornos para tratamientos térmicos: características, gobierno y calibración de las condiciones operativas.
- Propiedades mecánicas y tecnológicas de los aceros: tenacidad, fragilidad, dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, resistencia al desgaste, conformación en frío, conformación en caliente, maquinabilidad y otras.
- Limpieza de superficies de piezas a tratar. Procesos físicos y procesos químicos. Herramientas y productos a utilizar. Método de proceso de limpieza. Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente para estos procesos. Condiciones que deben presentar las superficies al ser tratadas.
- Los materiales y el calor: dilataciones, deformaciones. Relaciones entre los puntos de apoyo y las deformaciones. Posicionamiento de piezas mecánicas: delgadas, huecas, barras y otros tamaños y perfiles
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de los tratamientos térmicos y termoquímicos. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal.
- Los tratamientos térmicos: normalizado, recocido, temple y revenido. Características. Métodos y procesos de tratamiento. Medios refrigerantes. Tiempos y velocidades de enfriamiento. Variables que deben controlarse en el proceso. Temperaturas de proceso. Normas de seguridad.
- Materiales ferrosos: diagrama hierro carbono. Estados alotrópicos del hierro. Temperaturas y puntos críticos. Transformaciones isotérmicas de la austenita de los aceros. Diagramas de transformación.
- Hornos para tratamientos térmicos: hornos continuos, rotativos y por inducción. Regulación y puesta a punto. Órganos de regulación. Parámetros de control, velocidad, recorrido, tiempo y temperatura. Útiles de verificación. Presostatos. Acondicionamientos de corrección. Normas de seguridad.
- Temperatura; unidades, escalas. Termómetros y pirómetros, características, mediciones de temperaturas. Presión: unidades, escalas. Manómetros, características, mediciones. Caudalímetros. Durómetros, características. Penetradores y accesorios. Precargas y cargas utilizadas en este ensayo. Escalas normales y superficiales. Dial indicador. Selector de cargas. Patrones de dureza. Procedimiento para realizar el ensayo de dureza. Condiciones de ensayo. Realización de los ensayos de dureza.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica para la resolución de situaciones problemáticas.
- Método de control de rutina del estado de los hornos para tratamiento térmico.

En relación con la realización de tratamientos termoquímicos

Los alumnos deber realizar prácticas que incluyan todo el proceso de tratamiento termoquímico:

- Se les entregará información técnica, con ella deberán definir el procedimiento de limpieza de las superficies y la posición que adoptarán los materiales dentro del horno. Luego deberán operar el horno verificando los parámetros y regulando el proceso de acuerdo a las especificaciones técnicas. Finalizado el tratamiento deberán limpiar las piezas tratadas.
- Distintos tratamientos de cementado y nitrurado. En cada uno de los tratamientos deberán regular el proceso.
- Finalizado el trabajo deberán registrar las acciones realizadas

Durante todo el proceso aplicarán las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente utilizando los elementos de seguridad.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar y completar los alcances de la información contenida en órdenes de pedido o de trabajo.*

- Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de las piezas que serán sometidas a tratamiento térmico.
- Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de los hornos empleados para tratamientos térmicos.
- Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la interpretación de documentación técnica y administrativa.
- Aplicar técnicas de preparación de superficies de materiales que han de ser sometidas a tratamientos térmicos y termoquímicos de acuerdo al estado de las mismas y a las condiciones del tratamiento a realizar.
- Aplicar técnicas de posicionamiento de piezas en los hornos de tratamientos térmicos y termoquímicos para garantizar la calidad del mismo, evitando deformaciones severas en el material y heterogeneidad en el tratamiento.
- Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Aplicar técnicas operativas para realizar tratamientos de normalizado, de recocido, de temple y de revenido de acuerdo a las condiciones establecidas por especificaciones técnicas.
- Considerar las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales para la realización/selección/ los procesos de tratamiento térmico
- Aplicar técnicas operativas para realizar los tratamientos termoquímicos de cementación, nitrurado de acuerdo a las condiciones establecidas por especificaciones técnicas.
- Operar hornos para realizar tratamientos termoquímicos de acuerdo a las características y condiciones de ensayos, aplicando normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la extracción y preparación de probetas y en la realización de ensayos.
- Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en los hornos para realizar tratamientos térmicos y termoquímicos.

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Orden de trabajo: características, ítems que la componen, modelos, información que brinda e información que solicita. Alcance de la información. Hojas de operaciones: interpretación.
- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación. Representación empleada para describir a los tratamientos térmicos en los materiales.
- 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.
- Hornos para tratamientos térmicos: características, gobierno y calibración de las condiciones operativas.
- Propiedades mecánicas y tecnológicas de los aceros: tenacidad, fragilidad, dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, resistencia al desgaste, conformación en frío, conformación en caliente, maquinabilidad y otras.
- Limpieza de superficies de piezas a tratar. Procesos físicos y procesos químicos. Herramientas y productos a utilizar. Método de proceso de limpieza. Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente durante dichos procesos. Condiciones que deben presentar las superficies al ser tratadas.
- Los materiales y el calor: dilataciones, deformaciones. Relaciones entre los puntos de apoyo y las deformaciones. Posicionamiento de piezas mecánicas: delgadas, huecas, barras y otros tamaños y perfiles.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de los tratamientos térmicos y termoquímicos. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal.

- Cementación y nitruración: características, relación entre tiempo y penetración. Propiedades. Procesos de cementado y nitrurado.
- Hornos para tratamientos termoquímicos: Hornos de pote y campana. Descripción, partes fundamentales. Funcionamiento. Regulación. Variables a controlar en el proceso. Mecanismos de carga y descarga. Acondicionamientos de corrección. Normas de seguridad. Generadores de atmósfera controlado. Preparación y operación de atmósferas.
- Temperatura; unidades, escalas. Termómetros y pirómetros, características, mediciones de temperaturas. Presión: unidades, escalas. Manómetros, características, mediciones. Caudalímetros. Durómetros, características. Penetradores y accesorios. Precargas y cargas utilizadas en este ensayo. Escalas normales y superficiales. Dial indicador. Selector de cargas. Patrones de dureza. Procedimiento para realizar el ensayo de dureza. Condiciones de ensayo. Realización de los ensayos de dureza.
- 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
- Método de control de rutina del estado de los hornos para tratamiento térmico.



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XIX

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

Operador de Horno a Inducción
para la Fusión de Metales

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Operador de Horno a Inducción para la Fusión de Metales

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **OPERADOR DE HORNO A INDUCCIÓN PARA LA FUSIÓN DE METALES**
- I.3. Familia profesional: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **OPERADOR DE HORNO A INDUCCIÓN PARA LA FUSIÓN DE METALES**
- 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 Operador de Horno a Inducción para la Fusión de Metales.

Alcance del Perfil Profesional

El Operador de Hornos a Inducción para la Fusión de Metales está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para aportar el material fundido (metales ferrosos y no ferrosos) en los procesos de fundición de piezas mecánicas. Realiza la preparación, control y puesta a punto del horno, la carga, fusión y control del material fundido y el proceso de colada, obteniendo productos con los requerimientos de calidad solicitados; realiza también el mantenimiento primario del horno. Aplica las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.

Este profesional requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo de la producción toma, con autonomía, decisiones sobre el proceso de fusión y colada.

Funciones que ejerce el profesional

1. Preparar hornos eléctricos por inducción para fusión de metales ferrosos y no ferrosos.

El Operador de Hornos a Inducción para la Fusión de Metales prepara los hornos para la fusión de metales ferrosos y no ferrosos, realiza la limpieza del mismo antes de comenzar el proceso de fusión, controla el funcionamiento de equipos auxiliares, conjuntamente con la disponibilidad de recursos necesarios para el proceso de fusión de metales, y verifica el acondicionamiento operativo del espacio de trabajo.

Realiza las diferentes operaciones aplicando método y tiempo de trabajo; en las mismas realiza el control correspondiente, seleccionando y operando diferentes instrumentos de verificación y control. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado del horno, las normas de calidad y confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

2. Operar hornos eléctricos por inducción para la fusión de metales ferrosos y no ferrosos.

El Operador de Hornos a Inducción para la Fusión de Metales está capacitado para cargar el horno, encenderlo y colocarlo en régimen de trabajo para la fusión de metales ferrosos y no ferrosos. Asimismo, está capacitado para producir y controlar el proceso de fusión y colada de fundición de metales.

Este profesional identifica problemas relacionados a la seguridad, calidad y productividad, provenientes del proceso de fusión y colada, elaborando informes y registros con el fin de alcanzar y mantener las condiciones de calidad requerida.

Realiza las mencionadas operaciones aplicando método y tiempo de trabajo; en las mismas realiza el control correspondiente, seleccionando y operando diferentes instrumentos de verificación y control. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado del horno, aplica las normas de calidad y confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

Área Ocupacional

El Operador de Hornos a Inducción para la Fusión de Metales puede desempeñarse en relación de dependencia, en los sectores de fabricación de piezas mediante la fundición de metales, en empresas o talleres metalúrgicos que se dedican a:

- Producción de piezas en serie.
- Fabricación de piezas únicas.
- Industrias metalúrgicas vinculadas al proceso de fusión y colada de metales.

III. Trayectoria Formativa del Operador de Horno a Inducción para la Fusión de Metales

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 descriptos en el Perfil Profesional del Operador de Hornos a Inducción para la Fusión de Metales.

Capacidades profesionales para el perfil en su conjunto

- Interpretar y completar los alcances de la información contenida en órdenes de pedido o de trabajo.
- Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de los hornos a inducción para la fusión de metales.
- Realizar el mantenimiento básico y primario del horno a inducción para la fusión de materiales.
- Aplicar técnicas de preparación de los insumos utilizados en el horno a inducción para la fusión de metales.
- Aplicar técnicas operativas de los equipos auxiliares demandados por el uso del horno a inducción para la fusión de metales.
- Aplicar técnicas de carga del horno a inducción para la fusión de metales de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- Aplicar técnicas para el encendido del horno a inducción para la fusión de metales y sus equipos auxiliares.
- Aplicar técnicas para controlar el proceso de fusión, realizando los ajustes y correcciones en la composición del material fundido en base a los requerimientos especificados.
- Realizar la colada del horno a la cuchara en tiempo, temperatura y caudal indicados en la instrucción de trabajo.
- Valorar el trabajo grupal en todos los procesos empleados para la fusión de metales en los hornos a inducción.
- Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de operación del horno a inducción para la fusión de metales.

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

Contenidos de la enseñanza relacionados a las Capacidades Profesionales.

- Orden de trabajo: características, ítems que la componen, modelos, información que brinda e información que solicita. Alcance de la información. Hojas de operaciones: interpretación. Parte diario, interpretación y contenido.
- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación. Representación empleada para describir a los tratamientos térmicos en los materiales.
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Horno a inducción: Características, partes, componentes, funciones.
- Mantenimiento de los hornos a inducción: verificación de la unidad transformadora de energía eléctrica, extractores de aire, equipos de traslado y bombas de agua.
- Herramientas de trabajo de acuerdo a las características de los procesos a realizar.
- Reparación del revestimiento del horno y la cuchara, método de trabajo.
- Previsiones ante un exceso de colada. Puesta a punto de los equipos auxiliares. Cucharas de colada, características, uso, selección.
- Elementos de carga y movimiento (puente grúa, carretillas, pluma, palas), características. Modos operativos. Normas de seguridad.
- Componentes de la carga. Procesos químicos. Fundentes. Relación entre las cantidades y proporciones de los distintos componentes de la carga.
- Aceros: proceso de obtención, minerales de hierro; obtención y molienda. Propiedades de los aceros.
- Metales no ferrosos, aleaciones: proceso de obtención. Propiedades.
- Sistema de calentamiento de los hornos a inducción: características, funcionamiento.
- Energía eléctrica: conceptos, parámetros, variables.
- Ajuste de los parámetros técnicos de funcionamiento tales como: intensidad de corriente, temperatura del horno y caudal de agua de refrigeración.
- Proceso de encendido del horno a inducción para la fusión de metales.
- Temperatura, presión y volumen: conceptos, unidades de medida. Instrumentos para medir estos parámetros, características y usos.
- Procedimientos para el control del proceso de fusión en los hornos a inducción.
- Equipos de emergencia para el corte de luz: características, empleo.
- Elementos de seguridad para el proceso de colada.
- Procedimientos para realizar la colada. Procedimiento para verter el material fundido en cantidad y calidad.
- Técnicas de trabajo en grupo.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de operación del horno a inducción para la fusión de metales. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal.
- Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en los que participa el operador
- 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.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Operador de Horno a Inducción para la Fusión de Metales* requiere una carga horaria mínima total de 180 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

Se requerirá del ingresante la formación Primaria o equivalente, que será acreditada por medio 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 distinta documentación técnica, por ejemplo:

- Elaboración e interpretación hojas de operaciones, croquis y/o planos, identificando las características del material a fundir y las condiciones de carga de material.
- En lo referente a la documentación administrativa por ejemplo, órdenes de trabajo o registro diario, deberán completar en forma virtual la información solicitada. (En las prácticas profesionalizantes más integradoras completarán con valores reales, propios de la práctica).
- Terminada la actividad los alumnos podrán comparar el trabajo realizado por cada grupo, consensuando un solo producto. Con esta información definirán las condiciones de limpieza y carga de piezas antes y después del tratamiento a realizar e identificarán las condiciones operativas del horno (temperaturas, intervalos, tiempos) y las condiciones de enfriamiento.

Es importante que durante el desarrollo de la práctica se genere la necesidad de interacción con los pares y el trabajo en equipo.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar y completar los alcances de la información contenida en órdenes de pedido o de trabajo.*
- *Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de los hornos a inducción para la fusión de metales.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la fusión de material en los hornos a inducción para la fusión de metales*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Orden de trabajo: características, ítems que la componen, modelos, información que brinda e información que solicita. Alcance de la información. Hojas de operaciones: interpretación. Parte diario, interpretación y contenido.
- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación. Representación empleada para describir a los tratamientos térmicos en los materiales.
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- 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 ejecución de las tareas previas a la de producción

Los alumnos deberán realizar prácticas para:

- Acondicionar el espacio de trabajo y realizar el mantenimiento primario del horno a inducción para la fusión de metales aplicando las normas de seguridad. Mantener el lugar de trabajo ordenado y limpio; la fosa limpia de escoriado.
- Verificar el funcionamiento de la unidad transformadora de energía y equipos auxiliares como también del carro de traslado de materiales, ventiladores y bombas de agua.
- Verificar y limpiar los dispositivos de protección del medio ambiente (sistemas de retención de polvos, medición de ruidos y vibraciones).
- Seleccionar las cucharas en cantidad y capacidad. Preparar el material refractario para la reparación del horno y de las cucharas, según las especificaciones técnicas. Realizar las reparaciones del revestimiento interior del horno y de las cucharas para mantener su operatividad. Prever disponibilidad de lingoteras para colar excedentes del caldo, entre otras.

Durante toda la práctica deberán aplicarse las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente

Entran en juego las capacidades de:

- *Realizar el mantenimiento básico y primario del horno a inducción para la fusión de materiales.*
- *Aplicar técnicas de preparación de los insumos utilizados en el horno a inducción para la fusión de metales*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la fusión de material en los hornos a inducción para la fusión de metales*
- *Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de operación del horno a inducción para la fusión de metales.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Horno a inducción: características, partes, componentes, funciones.
- Mantenimiento de los hornos a inducción: verificación de la unidad transformadora de energía eléctrica, extractores de aire, equipos de traslado y bombas de agua.
- Herramientas de trabajo de acuerdo a las características de los procesos a realizar.
- Reparación del revestimiento del horno y la cuchara, método de trabajo.
- Previsiones ante un exceso de colada. Puesta a punto de los equipos auxiliares. Cucharas de colada, características, uso, selección.
- Técnicas de trabajo en grupo.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de operación del horno a inducción para la fusión de metales. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador
- 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 puesta a punto, la carga y el encendido del horno a inducción para la fusión de metales.

Los alumnos deber realizar prácticas de carga, puesta a punto y encendido del horno. Para ello realizarán las siguientes actividades:

- Ajustar los parámetros técnicos de funcionamiento tales como: intensidad de corriente, temperatura del horno y caudal de agua de refrigeración.
- Seleccionar la materia prima de acuerdo a las instrucciones recibidas; trasladar la materia prima al pie del carro de carga o sobre la boca de carga.
- Establecer el orden de la carga de los distintos materiales que intervienen en el proceso de fusión continua. Utilizar los elementos de carga y movimiento; cargar el coque para formar la

cama, verificando la altura de la misma de acuerdo al porcentaje de carbono a conseguir. Luego del encendido proceder con el resto de la carga para el sistema continuo.

- Encender la cama; cargar el horno hasta la altura del tragante; iniciar el soplado de aire. Encender los equipos siguiendo la secuencia de áreas y procedimientos. Aplicar las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente. Habilitar el paso de la corriente desde la línea de alta tensión a la unidad transformadora, utilizando elementos de seguridad.
- Encender el horno, controlando y regulando mediante sus instrumentales de medición los parámetros operativos. Encender los equipos siguiendo la secuencia de tareas y procedimientos a partir de los respectivos manuales o instructivos de trabajo. Seleccionar la materia prima. Trasladar la materia prima al pie del horno y ordenarla.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas de preparación de los insumos utilizados en el horno a inducción para la fusión de metales.*
- *Aplicar técnicas de carga del horno a inducción para la fusión de metales de acuerdo a las especificaciones técnicas.*
- *Aplicar técnicas para el encendido del horno a inducción para la fusión de metales y sus equipos auxiliares.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la fusión de material en los hornos a inducción para la fusión de metales*
- *Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de operación del horno a inducción para la fusión de metales.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Componentes de la carga. Procesos químicos. Fundentes. Relación entre las cantidades y proporciones de los distintos componentes de la carga.
- Aceros: proceso de obtención, minerales de hierro; obtención y molienda. Propiedades de los aceros.
- Elementos de carga y movimiento: puente grúa, carretillas, pluma, palas; características. Modos operativos. Normas de seguridad.
- Técnicas de trabajo en grupo.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de operación del horno. Cubilote. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador.
- 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
- Sistema de calentamiento de los hornos a inducción: características, funcionamiento.
- Energía eléctrica: conceptos, parámetros, variables.
- Ajuste de los parámetros técnicos de funcionamiento tales como: intensidad de corriente, temperatura del horno y caudal de agua de refrigeración.
- Proceso de encendido del horno a inducción para la fusión de metales.

En relación con la realización de la colada

Los alumnos deber realizar prácticas que incluyan todo el proceso de control de proceso y colada de material, para ello realizarán:

- El control del proceso variando los valores de temperatura.
- La toma de muestra del material fundido.
- El ajuste de la composición del caldo de fusión.
- El calentamiento de la cuchara. El vertido del contenido del horno en la cuchara. El apagado del horno según el instructivo correspondiente.
- La simulación de una situación en la que se produce un corte de energía eléctrica.

Durante toda la práctica deberán aplicarse las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas para el encendido del horno a inducción para la fusión de metales y sus equipos auxiliares.*
- *Aplicar técnica para controlar el proceso de fusión, realizando los ajustes y correcciones en la composición del material fundido en base a los requerimientos especificados.*
- *Realizar la colada del horno a la cuchara en tiempo, temperatura y caudal indicados en la instrucción de trabajo.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la fusión de metales en los hornos a inducción.*
- *Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de operación del horno a inducción para la fusión de metales*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Sistema de calentamiento de los hornos a inducción: características, funcionamiento.
- Energía eléctrica: conceptos, parámetros, variables.
- Ajuste de los parámetros técnicos de funcionamiento tales como: intensidad de corriente, temperatura del horno y caudal de agua de refrigeración.
- Proceso de encendido del horno a inducción para la fusión de metales
- Temperatura, presión y volumen: conceptos, unidades de medida. Instrumentos para medir estos parámetros, características y usos.
- Procedimientos para el control del proceso de fusión en los hornos a inducción.
- Equipos de emergencia para el corte de luz: características, empleo.
- Elementos de seguridad para el proceso de colada.
- Procedimientos para realizar la colada. Procedimiento para verter el material fundido en cantidad y calidad.
- Técnicas de trabajo en grupo.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de operación del horno a inducción para la fusión de metales. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas que se deben tomar para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador.
- 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.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XX

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

Operador de Horno Cubilote

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Operador de Horno Cubilote

I. Identificación de la certificación

- I.1. Sector/es de actividad socio productiva: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.2. Denominación del perfil profesional: **OPERADOR DE HORNO CUBILOTE**
- I.3. Familia profesional: **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO METALÚRGICO**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **OPERADOR DE HORNO CUBILOTE**
- 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 Operador de Horno Cubilote

Alcance del Perfil Profesional

El *Operador de Horno Cubilote* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para aportar el material fundido en los procesos de fundición de piezas mecánicas utilizando hornos cubilotes, valiéndose de especificaciones técnicas. Este profesional, realiza la limpieza y revestimiento del horno, prepara el piso del mismo, pone a plomo las paredes del horno, hace las canaletas para la salida del material y de la escoria, limpia las toberas, enciende el horno, y lo coloca en régimen de trabajo, funde piezas, extrae muestras del material fundido para remitirlas al laboratorio. Aplica las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.

Este profesional requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo del proceso de producción toma, con autonomía, decisiones sobre el proceso de fundido de piezas.

Funciones que ejerce el profesional

1.Preparar horno cubilote para fusión de metales ferrosos.

El *Operador de Horno Cubilote* prepara los hornos para la fusión de metales ferrosos, realiza la limpieza del mismo y efectúa un control visual del revestimiento refractario, antes de comenzar el proceso de fusión. Confecciona el piso del horno, conformando una base de tierra refractaria, y agregando una capa de tierra de molde para darle el nivel indicado. Reviste las paredes del horno con plástico húmedo refractario, y pone a plomo las paredes del horno. Reviste las canaletas para la salida del material y de la escoria, limpia las toberas, dejándolo en condiciones óptimas para el posterior encendido del mismo.

Realiza todas las operaciones aplicando método y tiempo de trabajo; en las mismas realiza el control correspondiente, seleccionando y operando diferentes instrumentos de verificación y control. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado del horno, las normas de calidad y confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

2. Operar horno cubilote para la fusión de metales ferrosos.

El *Operador de Horno Cubilote* está capacitado para encender el horno para la fusión de metales ferrosos y no ferrosos, realizar la colada y fundición de piezas mecánicas, obtener probetas para su posterior análisis y seleccionar chatarra y/o arrabio.

Realiza todas las operaciones aplicando método y tiempo de trabajo; durante las mismas realiza el control correspondiente, seleccionando y operando instrumentos de verificación y control. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, normas para el cuidado del horno y aplica las normas de calidad y confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

Área Ocupacional

El *Operador de Horno Cubilote* se puede desempeñar en relación de dependencia, en los sectores de fabricación de piezas mecánicas a través fundición de metales, en empresas o talleres metalúrgicos que se dedican a:

- Industrias metalúrgicas vinculadas al proceso de fusión y colada de metales.
- Producción de piezas en serie.
- Fabricación de piezas únicas.

III. Trayectoria Formativa del Operador de horno Cubilote

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 descriptos en el perfil del *Operador de Horno Cubilote*.

Capacidades Profesionales del perfil en su conjunto

- Interpretar y completar los alcances de la información contenida en órdenes de pedido o de trabajo.
- Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para tareas de preparación y operación de los Hornos Cubilote.
- Realizar el mantenimiento básico y primario del Horno Cubilote.
- Aplicar técnicas de preparación de los insumos utilizados en el Horno Cubilote.
- Aplicar técnicas de carga del Horno Cubilote de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- Aplicar técnicas de encendido del Horno Cubilote y sus equipos auxiliares.
- Aplicar técnicas de control del proceso de fusión, realizando los ajustes y correcciones en la composición del material fundido en base a los requerimientos especificados.
- Realizar la colada del horno a la cuchara en tiempo, temperatura y caudal indicados en la instrucción de trabajo.
- Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la fusión de material en Hornos Cubilote.
- Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de operación del Horno Cubilote.
- Aplicar los elementos de seguridad en todas las etapas del proceso de trabajo en el Horno Cubilote.
- Aplicar acciones de primeros auxilios básicas

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 asociados a las Capacidades Profesionales.

- Orden de trabajo: características, ítems que la componen, modelos, información que brinda e información que solicita. Alcance de la información. Hojas de operaciones: interpretación. Parte diario, interpretación y contenido.
- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación. Representación empleada en la descripción de los tratamientos térmicos en los materiales.

- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Horno Cubilote: características, partes, componentes, funciones
- El mantenimiento de los Hornos Cubilote. Herramientas empleadas: cincel, piquetas. Eliminación de la escoria. Reposición de arena refractaria. Recambio de ladrillos refractarios. Mantenimiento de la fosa de escoriado. Limpieza y acondicionamiento de las toberas y piquera y orificio de sangrado. Verificación de los equipos auxiliares.
- Previsiones ante un exceso de colada. Puesta a punto de los equipos auxiliares. Cucharas de colada, características, uso, selección.
- Elementos de carga y movimiento (puente grúa, carretillas, pluma, palas), características. Modos operativos. Normas de seguridad.
- Componentes de la carga del Horno Cubilote: la carga (arrabio, chatarra de acero, ferroaleaciones, rechazos de producción, etc.); el coque: características, funciones, empleos. Procesos químicos. Fundentes. Relación entre las cantidades y proporciones de los componentes de la carga.
- Aceros: proceso de obtención, minerales de hierro; obtención y molienda. Propiedades de los aceros.
- El hogar de los Hornos Cubilote: características, tipos de combustibles. El soplado de aire. La combustión. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Procesos del Horno Cubilote. Encendido: preparación de la cama, proceso de encendido. Control del proceso de fusión de material. Descarga del horno. Procedimiento de apagado.
- Temperatura, presión y volumen: conceptos, unidades de medida. Instrumentos de medición utilizados, características y usos.
- Procedimientos de control de la altura de la cama de coque, la salida continua de escoria, la entrada de aire, la toma de muestra del material fundido, el ajuste de la composición del caldo de fusión, otros.
- Elementos de seguridad para el proceso de colada.
- Procedimientos de escoriado, uso y aplicación del escoriador, calentamiento de la cuchara.
- Procedimiento de vertido del material fundido en cantidad y calidad.
- Técnicas de trabajo en grupo.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de operación del Horno Cubilote. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal.
- Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica en la resolución de situaciones problemáticas.

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Operador de Horno Cubilote* requiere una carga horaria mínima total de 240 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: hojas de operaciones, croquis y/o planos, identificando las características del material a fundir y las condiciones de carga de material.
- En la documentación administrativa, por ejemplo, órdenes de trabajo y registro diario, deberán completar en forma virtual la información solicitada (En las prácticas profesionalizantes más integradoras completarán con valores reales, propios de la práctica).
- Terminada la actividad, los alumnos podrán comparar el trabajo realizado por cada grupo, consensuando un solo producto.
- Con esta información definirán las condiciones de limpieza y carga de piezas antes y después del tratamiento a realizar, deberán identificar las condiciones operativas del horno (temperaturas, intervalos, tiempos) y las condiciones de enfriamiento.

Es importante que durante la práctica se genere la necesidad de interactuar con el grupo de pares y de trabajar en equipo.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar y completar los alcances de la información contenida en órdenes de pedido o de trabajo.*
- *Interpretar la documentación técnica contenida en los planos y en las hojas de operaciones para realizar las tareas de preparación y operación de los Hornos Cubilote.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la fusión de material en los Hornos Cubilote*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Orden de trabajo: características, ítems que la componen, modelos, información que brinda e información que solicita. Alcance de la información. Hojas de operaciones: interpretación. Parte diario, interpretación y contenido.
- Interpretación de planos: líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación. Representación empleada para describir a los tratamientos térmicos en los materiales.
- Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación.
- Técnicas de trabajo en grupo

En relación con la ejecución de las tareas previas a la de producción

Los alumnos deberán realizar prácticas de:

- Acondicionamiento del espacio de trabajo y la ejecución del mantenimiento primario del Horno Cubilote aplicando las normas de seguridad.
- Mantenimiento del lugar de trabajo ordenado y limpio, limpieza de la fosa de escoriado, limpieza y acondicionamiento de las toberas y piquera.
- Verificación del funcionamiento del carro de traslado de materiales, de los ventiladores y extractores.
- Verificación y limpieza del orificio de sangrado.
- Selección de cucharas en cantidad y capacidad.
- Preparación del material refractario para la reparación del horno y cucharas, según las especificaciones técnicas.
- Reparación del revestimiento interior del horno y de las cucharas para mantener su operatividad.
- Previsión de la disponibilidad de lingoteras para colar excedentes del caldo, entre otras.

Durante las prácticas se aplicarán las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente

Entran en juego las capacidades de:

- *Realizar el mantenimiento básico y primario del Horno Cubilote.*
- *Aplicar técnicas de preparación de los insumos utilizados en el Horno Cubilote.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la fusión de material en los Hornos Cubilote*
- *Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de operación del Horno Cubilote*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Horno Cubilote: características, partes, componentes, funciones
- El mantenimiento de los Hornos Cubilote. Herramientas empleadas: cincel, piquetas. Eliminación de la escoria. Reposición de arena refractaria. Recambio de ladrillos refractarios. Mantenimiento de la fosa de escoriado. Limpieza y acondicionamiento de las toberas y piqueta y orificio de sangrado. Verificación de los equipos auxiliares.
- Previsiones ante un exceso de colada. Puesta a punto de los equipos auxiliares. Cucharas de colada, características, uso, selección.
- Técnicas de trabajo en grupo.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de operación del Horno Cubilote. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal.

En relación con la puesta a punto, la carga y el encendido del horno Cubilote.

Los alumnos deber realizar prácticas de carga, puesta a punto y encendido del horno. Para ello realizarán las siguientes actividades:

- Ajustar los parámetros técnicos de funcionamiento del ventilador.
- Seleccionar la materia prima de acuerdo a las instrucciones recibidas.
- Trasladar la materia prima al pie del carro de carga o sobre la boca de carga.
- Establecer el orden de la carga de los materiales que intervienen en el proceso de fusión continua.
- Utilizar los elementos de carga y movimiento. Cargar el coque para formar la cama, verificando la altura de la misma de acuerdo al porcentaje de carbono a conseguir. Luego del encendido procede con el resto de la carga para el sistema continuo.
- Encender la cama. Cargar el horno hasta la altura del tragante, iniciar el soplado de aire. Encender los equipos siguiendo la secuencia de áreas y procedimientos. Aplicar las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas de preparación de los insumos utilizados en el Horno Cubilote.*
- *Aplicar técnicas de carga del Horno Cubilote de acuerdo a las especificaciones técnicas.*
- *Aplicar técnicas de encendido del Horno Cubilote y sus equipos auxiliares.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la fusión de material en los Hornos Cubilote*
- *Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de operación del Horno Cubilote*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Elementos de carga y movimiento (puente grúa, carretillas, pluma, palas), características. Modos operativos. Normas de seguridad.

- Componentes de la carga del horno cubilote: la carga (arrabio, chatarra de acero, ferroaleaciones, rechazos de producción, etc.); el coque: características, funciones, empleos. Procesos químicos. Fundentes. Relación entre las cantidades y proporciones de los componentes de la carga.
- Aceros: proceso de obtención, minerales de hierro; obtención y molienda. Propiedades de los aceros.
- El hogar de los hornos cubilote: características, tipos de combustibles. El soplado de aire. La combustión. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Procesos del horno cubilote. Encendido: preparación de la cama, proceso de encendido. Control del proceso de fusión de material. Descarga del horno. Procedimiento de apagado.
- Técnicas de trabajo en grupo
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de operación del horno Cubilote. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal.

En relación con la realización de la colada

Los alumnos deber realizar prácticas que incluyan todo el proceso de control de proceso y colada de material, para ello realizarán:

- Control del proceso variando los valores de temperatura. Mantenimiento de la cama del coque con su altura adecuada.
- Control de la salida continua de escoria.
- Mantenimiento regulado de la entrada de aire.
- Toma de muestra del material fundido.
- Ajuste de la composición del caldo de fusión.
- Escoriado permanente en el horno y las cucharas.
- Calentamiento de la cuchara.
- Vertido del contenido del horno al anticrisol.
- Apagado del cubilote según el instructivo correspondiente.

Durante las prácticas se aplicarán las normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas de encendido del Horno Cubilote y sus equipos auxiliares.*
- *Aplicar técnicas de control del proceso de fusión, realizando los ajustes y correcciones en la composición del material fundido en base a los requerimientos especificados.*
- *Realizar la colada del horno a la cuchara en tiempo, temperatura y caudal indicados en la instrucción de trabajo.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la fusión de material en los hornos cubilote*
- *Aplicar normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente en todo el proceso de operación del Horno Cubilote*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- El hogar de los Hornos Cubilote: características, tipos de combustibles. El soplado de aire. La combustión. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Procesos del horno cubilote. Encendido: preparación de la cama, proceso de encendido. Control del proceso de fusión de material. Descarga del horno. Procedimiento de apagado.
- Temperatura, presión y volumen: conceptos, unidades de medida. Instrumentos de medición, características y usos.
- Procedimientos de control de la altura de la cama de coque, la salida continua de escoria, la entrada de aire, la toma de muestra del material fundido, el ajuste de la composición del caldo de fusión entre otros.
- Elementos de seguridad para el proceso de colada.

- Procedimientos de escoriado, uso y aplicación del escoriador, calentamiento de la cuchara.
- Procedimiento de vertido del material fundido en cantidad y calidad
- Técnicas de trabajo en grupo.
- Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente aplicadas a los procesos de operación del Horno Cubilote. Normas vigentes de carácter Jurisdiccional y Nacional. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal.



Consejo Federal de Educación

Res. CFE Nro. 178/12
Anexo XXI

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

Operador de Máquinas e Instrumentos
de Medición

Agosto de 2012

Marco de Referencia para la formación del Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición¹

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: **OPERADOR DE MÁQUINAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.**
- I.3. Familia profesional: **METALMECÁNICA / ANÁLISIS DE PROCESOS Y PRODUCTOS METALMECÁNICOS.**
- I.4. Denominación del certificado de referencia: **OPERADOR DE MÁQUINAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**
- 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 Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición

Alcance del Perfil Profesional

El *Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición* está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para realizar mediciones y/o verificaciones de magnitudes dimensionales, angulares, la calidad superficial y la dureza en piezas producidas por la industria metalmecánica. Para llevar a cabo dichas tareas este profesional interpreta la información técnica recibida, establece la secuencia de trabajo a realizar, consulta la normativa adecuada, define el instrumento a utilizar, verifica su correcto funcionamiento, realiza las mediciones y registra los valores obtenidos.

Este profesional requiere supervisión sobre el trabajo terminado; durante el desarrollo del proceso de medición y/o verificación, toma con autonomía decisiones en la selección de instrumentos, accesorios y técnica de montaje de las piezas a verificar, entre otras actividades. Cumple con los procedimientos internos y los que dictan las normas en todo su accionar profesional.

Funciones que ejerce el profesional

1. Planificar los procesos de medición y/o verificación de piezas mecánicas.

El *Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición* está capacitado para interpretar planos de fabricación de piezas mecánicas, identificando las tolerancias dimensionales y angulares, las tolerancias de forma y de posición, la rugosidad superficial, los materiales utilizados y el tipo de tratamientos térmico realizado en la pieza. En función de esta documentación, este profesional establece la secuencia de trabajo y define los instrumentos, máquinas, equipos y accesorios necesarios para las mediciones y/o verificaciones.

2. Operar equipos e instrumentos de medición y/o verificación de piezas o conjuntos mecánicos.

El *Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición* interpreta la información de la documentación técnica elaborada para la secuencia de trabajo. Prepara y ajusta² los instrumentos que se van a utilizar en el proceso de medición y/o verificación, por ejemplo: calibres de tipo vernier, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, bloques patrón, calibre pasa y no pasa, proyector óptico de perfiles, rugosímetro, durómetro, (Rockwell, Brinell, Vickers) entre otros instrumentos. Prepara los accesorios a utilizar. Posiciona la pieza teniendo en cuenta la información de la documentación técnica,

¹ De acuerdo con los lineamientos de la Resolución CFCyE N° 261/06 y de la Resolución CFE N° xx/07.

² Ajustar: Llevar un instrumento de medición a un estado de funcionamiento y a una exactitud conveniente para su empleo.

realiza las mediciones y/o verificaciones según lo solicitado. Realizada la medición y/o verificación, registra los valores obtenidos y se lo comunica al responsable del sector.

Ordena el lugar de trabajo, desmonta la pieza y guarda los instrumentos de medición según las características de los mismos y las normas intervinientes.

Área Ocupacional

El *Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición* puede desempeñarse en relación de dependencia en empresas o talleres metalúrgicos que se dedican a:

- Producción de piezas en serie.
- Fabricación de piezas únicas.
- Fabricación de matrices.
- Reparación de piezas o conjuntos mecánicos.

III. Trayectoria Formativa del Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición

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 descriptos en el Perfil Profesional del *Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición*.

Capacidades profesionales para el perfil en su conjunto

- Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas o administrativas, para organizar y realizar mediciones y/o verificaciones de magnitudes dimensionales, angulares, calidad superficial y dureza mediante instrumentos de medición y/o verificación de piezas o conjuntos mecánicos.
- Realizar croquis o bocetos de componentes mecánicos detallando las características técnicas, para los procesos de medición y/o comparación de parámetros previamente relevados de la documentación técnica.
- Planificar e interpretar secuencias de trabajo para realizar la medición y/o comparación de magnitudes en tiempos acordes de trabajo.
- Seleccionar los instrumentos de medición y dispositivos de amarre o referencia que intervendrán en el proceso de medición.
- Aplicar las condiciones normalizadas sobre las superficies a medir y el espacio donde se realizarán las mediciones para llevar a cabo la actividad según los parámetros establecidos.
- Aplicar las condiciones operativas y de trabajo sobre las máquinas, instrumentos y dispositivos de medición según correspondan.
- Aplicar técnicas de medición y/o verificación de magnitudes dimensionales, de forma y angulares, realizando todas las operaciones propias de la actividad con método de trabajo y calidad de producto.
- Aplicar las técnicas de medición de rugosidad, realizando todas las operaciones propias de la actividad con método de trabajo y calidad de producto.
- Aplicar técnicas de medición de dureza, realizando todas las operaciones propias de la actividad con método de trabajo y calidad de producto.
- Aplicar técnicas de trazado sobre la superficie de piezas mecánicas o materiales operando los distintos elementos de trazado.
- Considerar las propiedades de los materiales en los procesos de mediciones, verificaciones y/o comparaciones.

- Aplicar técnicas de mantenimiento en las máquinas e instrumentos de medición y verificación dimensional, rugosidad y de dureza en condiciones de calidad de trabajo.
- Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la medición y control.
- Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones que realiza.
- Realizar el registro solicitado por la documentación administrativa correspondiente.

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

Contenidos de la enseñanza relacionados con las capacidades profesionales.

- Representación gráfica: Normas de representación gráfica. Normas IRAM. Interpretación y aplicación de las normas. Interpretación de planos: rebatimientos, representaciones, líneas, tipos. Acotaciones. Roscas. Vistas. Escalas. Cortes, representación.
- Interpretación de planos: planos de piezas y de conjunto.
- Croquizado, elaboración, técnicas para lograr dibujos proporcionados.
- Operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación y división. Manejo de calculadora, cálculos con números fraccionarios, operaciones con fracciones.
- Teorema de Pitágoras, trigonometría: interpretación, aplicación, manejo de tablas
- SI (Sistema Internacional), SIMELA. Definiciones, unidades, magnitudes, conversión a otros sistemas. Pasaje entre las unidades del sistema métrico decimal y el sistema Inglés
- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Aceros: clasificación, características, propiedades. Modificación de las propiedades en los aceros. Tratamientos térmicos y termoquímicos, características, propiedades que modifican: temple, revenido, cementado, nitrurado, otros. Representación de los tratamientos térmicos y termoquímicos en los planos de fabricación. Interpretación.
- Metales no ferrosos, aleaciones, características y propiedades.
- Procesamiento de piezas mecánicas, formas, características, alcances. Relaciones entre el proceso mecánico y las terminaciones superficiales. Rugosidad, concepto, parámetros, unidades de medición, Ra, Rz, otros. Simbología de rugosidad de superficies. Representación en planos.
- Ensayos de Dureza: Rockwell, Brinell, Vickers; características, rango de utilización, escalas, accesorios, método de trabajo y uso de tablas de conversión. Durómetros: fijos y portátiles, usos, características, calibración. Normas IRAM – IAS, correspondientes a medición de dureza en materiales metálicos.
- Tolerancias dimensionales y geométricas. Sistema ISO de tolerancias, calidades y ajustes. Obtención de tolerancias, tablas, uso. Representación gráfica de las tolerancias. Interpretación de tolerancias.
- Elementos de trazado y dispositivos, mármol de comprobación, compás de exteriores, de interiores, regla metálica, escuadras, puntas de trazar, gramil, prisma, tintas, otros.
- El MSA (análisis de sistemas de medición). Metrología, concepto. Legal, Científica Industrial. Medición, comparación y verificación de exactitud, precisión, trazabilidad. Errores de medida: absoluto, absoluto medio, relativo, porcentual, otros. Causas de errores: debidos al instrumento, al ambiente, al operador, al paralaje. Normativas de carácter internacional o internas de ámbito laboral sobre los procedimientos de medición. Vocabulario específico.
- Laboratorios de Metrología. Condiciones ambientales. Niveles, características, otros.

- Características de los aparatos de medición, campos de medición, sensibilidad absoluta, precisión o repetibilidad, rapidez, fiabilidad, estabilidad, aproximación, incertidumbre del instrumento, otras.
- Instrumentos de medición y/o comparación. Calibre o pie de Rey, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, palpador universal, bloques patrón, galgas, peines, calibre pasa y no pasa, tapones y anillos lisos, proyector óptico de perfiles, rugosímetro, durómetro, (Rockwell, Brinell, Vickers), goniómetro, mesa de senos, entre otros. Características, selección según rango de trabajo, partes, accesorios, usos, puesta en condiciones de trabajo, mantenimiento, otros. Técnicas de manejo de instrumentos de medición y de verificación.
- Normas de calidad y resguardo de los instrumentos. Aplicación.
- Secuencia de trabajo. Planificación. Órdenes de trabajo: ítems que la componen, tiempos, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Informes sobre lo actuado en su actividad
- Pañol: características, medios y modos de comunicación.
- Técnicas específicas en el trabajo grupal.
- Normas de seguridad y cuidados del medio ambiente aplicados a los procesos de medición y verificación de dimensiones. Elementos de seguridad Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador.
- 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

2. Carga horaria mínima

El conjunto de la formación profesional del *Operador de Máquinas e Instrumentos de Medición* requiere una carga horaria mínima total de 240 horas reloj.

3. Referencial de ingreso

El aspirante deberá haber completado el nivel de la Educación Primaria, que será acreditada mediante 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 26.058- Puntos 32,33 y 34 Resolución CFE Nro 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 generación de documentación técnica

Los alumnos deberán realizar prácticas individuales y grupales de interpretación de planos de fabricación.

Se les presentarán planos de los cuales deberán deducir el material de la pieza a controlar, las dimensiones y características, tolerancias solicitadas, la presencia de tratamientos térmicos o superficiales, dureza y los detalles de dimensión o forma. Esta información se volcará en una planilla y se compartirá entre los alumnos. También deberán realizarse actividades equivalentes con planos de conjunto de piezas.

En relación al alcance de las capacidades vinculadas con la confección de croquis, deberá presentarse actividades en las cuales los alumnos realizarán el croquis de la pieza a medir y volcarán en él las acciones de otra actividad vinculada a la medición.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en documentaciones técnicas o administrativas, para organizar y realizar mediciones y/o verificaciones de magnitudes dimensionales, angulares, la calidad superficial y la dureza mediante instrumentos de medición y/o verificación de las piezas o conjuntos mecánicos.*
- *Realizar croquis o bocetos de componentes mecánicos detallando las características técnicas, para los procesos de medición y/o comparación de parámetros previamente relevados de la documentación técnica.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la interpretación y generación de documentación técnica.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Representación gráfica: Normas de representación gráfica. Normas IRAM. Interpretación y aplicación de las normas. Interpretación de planos: rebatimientos, representaciones, líneas, tipos. Acotaciones. Roscas. Vistas. Escalas. Cortes, representación.
- Interpretación de planos: planos de piezas y de conjunto.
- Croquizado, elaboración, técnicas para lograr dibujos proporcionados.
- Operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación y división. Manejo de calculadora, cálculos con números fraccionarios fracciones.
- Teorema de Pitágoras, trigonometría: interpretación, aplicación, manejo de tablas
- SI (Sistema Internacional), SIMELA. Definiciones, unidades, magnitudes, conversión a otros sistemas. Pasaje entre las unidades del sistema métrico decimal y el sistema en pulgadas.
- Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica para la resolución de situaciones problemáticas.

En relación con la interpretación y aplicación de documentación administrativa

Se les presentará a los alumnos distintos modelos de órdenes de trabajo para que puedan identificar la información relevante e incorporar, en un futuro, cualquier modelo. Es necesario contar con un espacio en el que puedan presentarse, mostrarse y explicarse los diversos modelos de órdenes de operación para ser aplicados en las prácticas de uso de instrumentos de medición y/o comparación.

También deberán realizar ejercicios de simulación de llenado de la información requerida. En las prácticas posteriores podrá incluirse este tipo de documentación, en las cuales volcarán valores reales del resultado de las prácticas.

De igual modo se procederá con la comunicación requerida por el pañol.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar las condiciones normalizadas sobre las superficies a medir y el espacio donde se realizarán las mediciones para llevar a cabo la actividad según los parámetros establecidos.*
- *Realizar el registro solicitado por la documentación administrativa correspondiente.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Pañol: características, medios y modos de comunicación.
- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- 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 elaboración de secuencia de medición y/o comparación.

Para cada una de las prácticas que el alumno realice en el laboratorio de metrología, se le presentará el plano de fabricación y una hoja (hoja de operaciones) en la cual pueda tabularse el orden de operación, los factores que intervienen, los dispositivos, los instrumentos con su rango de operación, aproximación y características necesarias, y la estimación de tiempos. De manera individual o grupal, los alumnos analizarán el plano de fabricación y completarán, conforme a su criterio, las hojas de operaciones.

Finalizado el trabajo se pondrá en común las propuestas de los alumnos; se fundamentará cada una y se elegirá, conjuntamente, la alternativa más conveniente, según el consenso alcanzado por los estudiantes.

Finalizado el trabajo, se reunirá a todos los alumnos y se evaluarán los resultados, capitalizando la experiencia para el próximo trabajo, dejando, para ello, algún registro escrito.

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en diferentes documentaciones técnicas o administrativas, para organizar y realizar mediciones y/o verificaciones de magnitudes dimensionales, angulares, la calidad superficial y la dureza mediante instrumentos de medición y/o verificación de las piezas o conjuntos mecánicos.*
- *Planificar e interpretar secuencias de trabajo para realizar medición y/o comparación de magnitudes en tiempos acordes de trabajo*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos empleados para la medición y control*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Representación gráfica: Normas de representación gráfica. Normas IRAM. Interpretación y aplicación de las normas. Interpretación de planos: rebatimientos, representaciones, líneas, tipos. Acotaciones. Roscas. Vistas. Escalas. Cortes, representación.
- Interpretación de planos: planos de piezas y de conjunto.
- Croquizado, elaboración, técnicas para lograr dibujos proporcionados.
- Operaciones matemáticas: suma, resta, multiplicación y división. Manejo de calculadora, cálculos con números fraccionarios fracciones.
- Teorema de Pitágoras, trigonometría: interpretación, aplicación, manejo de tablas
- SI (Sistema Internacional), SIMELA. Definiciones, unidades, magnitudes, conversión a otros sistemas. Pasaje entre las unidades del sistema métrico decimal y el sistema en pulgadas.
- Planificar e interpretar secuencias de trabajo para realizar medición y/o comparación de magnitudes en tiempos acordes de trabajo.
- Secuencia de trabajo. Planificación. Órdenes de trabajo: ítems que la componen, tiempos, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Informes sobre lo actuado en su actividad
- Hojas de operaciones y órdenes de trabajo: ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información a comunicar.
- Técnicas específicas en 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 preparación de los equipos de medición y/o comparación de medidas.

Cuando los alumnos realicen prácticas en piezas, éstas deben ser de distintas formas y características, para que puedan evaluar cuáles deberían ser las condiciones de laboratorio; también deberán medirlas y evaluar si están dentro del rango establecidas para su correcto trabajo.

Realizarán prácticas con distintos equipos, calibres, micrómetros, durómetros, proyector de perfiles y otros; deberán iniciar las mismas teniendo una lectura previa de la documentación técnica perteneciente a la respectiva máquina, y colocarla según se especifique para su correcto trabajo; luego preparar y ajustar³.

³ Ajustar: llevar un instrumento de medición a un estado de funcionamiento y a una exactitud conveniente para su empleo.

Al finalizar las tareas deberá limpiar los equipos, instrumentos o máquinas y guardar cada uno de sus accesorios.

Deberá simularse con cierta frecuencia la falta de preparación y ajuste de los instrumentos, de manera que los alumnos realicen prácticas de calibración.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar las condiciones normalizadas sobre las superficies a medir y el espacio donde se realizará las mediciones para poder llevar la actividad según los parámetros establecidos*
- *Seleccionar los instrumentos de medición y dispositivos de amarre o referencia que intervendrán en el proceso de medición.*
- *Aplicar las condiciones operativas y de trabajo sobre las máquinas, instrumentos y dispositivos de medición según correspondan.*
- *Valorar el trabajo grupal en todo proceso de medición y control.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones que realiza.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Laboratorios de Metrología. Condiciones ambientales. Niveles, características, otros.
- Procesamiento de piezas mecánicas, formas, características, alcances. Relaciones entre el proceso mecánico y las terminaciones superficiales. Rugosidad: concepto, parámetros, unidades de medición, Ra, Rz, otros. Simbología de rugosidad de superficies. Representación en planos.
- Tolerancias dimensionales y geométricas. Sistema ISO de tolerancias, calidades y ajustes. Obtención de tolerancias, tablas, uso. Representación gráfica de las tolerancias. Interpretación de tolerancias.
- Elementos de trazado y dispositivos, mármol de comprobación, compás de exteriores, de interiores, regla metálica, escuadras, puntas de trazar, gramil, prisma, tintas, otros.
- El MSA (análisis de sistemas de medición). Metrología: concepto. Legal, Científica Industrial. Medición, contro y verificación, exactitud, precisión, trazabilidad. Errores de medida: absoluto, absoluto medio, relativo, porcentual, otros. Causas de errores, debidos al instrumento, al ambiente, al operador, al paralaje. Normativas de carácter internacional o internas de ámbito laboral sobre los procedimientos de medición. Vocabulario específico.
- Normas de seguridad y cuidados del medio ambiente aplicados a los procesos de medición y verificación de dimensiones. Elementos de seguridad. Riesgos durante el proceso. Medidas para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador.
- Técnicas específicas en 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 las prácticas de medición y/o verificación

En las prácticas irá aumentándose su grado de dificultad y exigencia.

Las primeras deberán apuntar a conocer los equipos, instrumentos o máquinas; se recomienda que las propuestas de actividad estén orientadas a la coordinación de la puesta a punto y el uso en el ambiente propuesto por normativas de calidad y uso.

La segunda categoría de prácticas estará encaminada a lograr las medidas dentro de las tolerancias establecidas. Los alumnos deberán alcanzar tolerancias dentro de un rango medio.

Se requiere que las prácticas finales enfoquen a incrementar la calidad de medidas e incorporar el empleo de tiempos razonables de trabajo.

Se recomienda que en los ejercicios se presenten situaciones en las que se deban realizar diferentes operaciones de trabajo con el uso de diversos dispositivos de amarre y se utilicen los accesorios correspondientes de equipos, instrumentos o máquinas de medición y/o verificación.

Deberán presentarse ejercicios en los cuales se aplique el uso de los distintos equipos, instrumentos o máquinas, calibres, micrómetros, plantillas, mesa de senos, proyector de perfiles, durómetros, otros; entre ellos:

- Ejercicio que requieran medir dureza y realizar la conversión de una escala a otra mediante el uso de tablas.
- Práctica donde la forma de la pieza no sea circular, en la cual se necesite realizar un planeamiento previo y el uso de dispositivos de amarre o apoyo.
- Actividad con distintas piezas comprobando su contorno con el proyector de perfiles.
- Actividades con superficies de diferentes características con el fin de medir las distintas rugosidades con el rugosímetro.
- Práctica con un grupo de piezas que conformen un conjunto mecánico verificándose tolerancias dimensionales y geométricas. Cada una de las piezas debe estar debidamente documentada, con diferentes formas de representación de tolerancias.

Es importante que la práctica en el uso y puesta a punto de las máquinas e instrumentos de medición sea individual. Si los recursos no alcanzan, programar tareas paralelas para armar dos grupos alternado sus actividades.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar técnicas de medición y/o verificación de magnitudes dimensionales, de forma y angulares, realizando todas las operaciones propias de la actividad empleando método de trabajo y calidad de producto.*
- *Aplicar técnicas de medición de rugosidad, realizando todas las operaciones propias de la actividad con método de trabajo y calidad de producto.*
- *Aplicar técnicas de medición de dureza, realizando todas las operaciones propias de la actividad con método de trabajo y calidad de producto.*
- *Aplicar técnicas de trazado sobre la superficie de piezas mecánicas o materiales operando los distintos elementos de trazado.*
- *Considerar las propiedades de los materiales en los procesos de mediciones, verificaciones y/o comparaciones.*
- *Aplicar técnicas de mantenimiento en las máquinas e instrumentos de medición y verificación dimensional, rugosidad y de dureza en condiciones de calidad de trabajo.*
- *Valorar el trabajo grupal en todo proceso de medición y control.*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en todas las operaciones que realiza.*
- *Valorar el trabajo grupal en todos procesos.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

- Aceros: clasificación, características, propiedades. Modificación de las propiedades en los aceros. Tratamientos térmicos y termoquímicos, características, propiedades que modifican: temple, revenido, cementado, nitrurado, otros. Representación de los tratamientos térmicos y termoquímicos en los planos de fabricación. Interpretación.
- Metales no ferrosos, aleaciones, características y propiedades.
- Ensayos de Dureza: Rockwell, Brinell, Vickers; características, rango de utilización, escalas, accesorios, método de trabajo y uso de tablas de conversión. Durómetros: fijos y portátiles, usos, características, calibración. Normas IRAM – IAS, correspondientes a medición de dureza en materiales metálicos.
- Características de los aparatos de medición, campos de medición, sensibilidad absoluta, precisión o repetibilidad, rapidez, fiabilidad, estabilidad, aproximación, incertidumbre del instrumento, otras.

- Instrumentos de medición y/o comparación. Calibre o pie de Rey, de altura, micrómetros (de profundidad, exterior e interior), reloj comparador, palpador universal, bloques patrón, galgas, peines, calibre pasa y no pasa, tapones y anillos lisos, proyector óptico de perfiles, rugosímetro, durómetro, (Rockwell, Brinell, Vickers), goniómetro, mesa de senos, entre otros. Características, selección según rango de trabajo, partes, accesorios, usos, puesta en condiciones de trabajo, mantenimiento, otros. Técnicas de manejo de instrumentos de medición y de verificación.
- Normas de calidad y resguardo de los instrumentos. Aplicación.
- Normas de seguridad y cuidados del medio ambiente aplicados a los procesos de medición y verificación de dimensiones. Elementos de seguridad. Riesgos durante el proceso. Medidas que se deben tomar para la prevención de riesgos. Prendas de protección personal. Primeros auxilios básicos inherentes a los procesos en que participa el operador
- Técnicas específicas en el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica en la resolución de situaciones problemáticas.



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 metalmecánica. 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 descriptos 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 el 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, frenteado 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 metalográfica 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.