



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 metalmeccánica. 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, control 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.